



Sviluppo di Attività propedeutiche alla realizzazione di un hub biomasse localizzato nel Petrolchimico di Ferrara.

Settembre 2015

Il presente lavoro è stato realizzato nell'ambito delle attività regolate dalla convenzione 2013-2015 tra la Regione Emilia-Romagna ed ERVET Emilia-Romagna Valorizzazione Economica Territorio S.p.A.

I contenuti del presente lavoro sono liberamente riproducibili, con l'obbligo di citarne la fonte.

Referenti per la Regione Emilia-Romagna:

Silvano Bertini, Responsabile Servizio politiche di sviluppo economico, ricerca industriale e innovazione tecnologica

Gruppo di lavoro di ERVET Emilia-Romagna Valorizzazione Economica Territorio S.p.A.

Enrico Cancila, Marco Ottolenghi, Osservatorio Green Economy Regione Emilia Romagna

e-mail: OsservatorioGreenEconomy@ervet.it

Contenuti a cura di:

Prof. Andrea Contin, Dott. Luciano Vogli, Dott. Diego Marazza

Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale – Energia e Ambiente

Tecnopolo di Ravenna - Via S.Alberto 163 - 48123 Ravenna

e-mail: andrea.contin@unibo.it

Prof. Gian Paolo Barbieri

Consorzio Futuro in Ricerca – GATE srl spin off UNIFE

Via Saragat 1, 44122 Ferrara

e-mail: cfr@unife.it - brpgpl@unife.it

SOMMARIO

INQUADRAMENTO DELLA PROGETTUALITÀ	PAG 4
LA FILIERA BIOMASSE-BIOPLASTICHE - IMPATTO SULL'ECONOMIA FERRARESE	PAG 7
VALUTAZIONE DEGLI SCENARI RELATIVI ALLA PRODUZIONE DI BIO-PLASTICHE DA BIOMASSE RESIDUALI NELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA	PAG 25

INQUADRAMENTO DELLA PROGETTUALITÀ

Nell'ambito del programma operativo 5 relativo al Programma Triennale Attività Produttive 2012-2015, la Regione intende contribuire a definire strategie locali per la riqualificazione dei sistemi produttivi, anche partecipando a tavoli di lavoro organizzati nel territorio, elaborando specifiche iniziative nonché valorizzando la sinergia con altri tavoli e l'accesso a programmi nazionali ed europei.

Le attività di ricerca e di analisi del territorio sviluppate sotto il coordinamento di ERVET nell'ambito della convenzione 2014 (*SCHEDA C5 Linea D – Supporto all'attuazione del programma operativo 5 del Programma Triennale Attività Produttive 2012-2015 “Sviluppo Territoriale e Attrattività”*) sono state finalizzate ad uno studio tecnico economico preliminare e complementare agli obiettivi del progetto *Green Lab Valley Prototype (GLV_P)*¹, studio a scala di laboratorio, per la realizzazione di un hub biomasse all'interno del Petrolchimico di Ferrara.

Il Progetto GLV completo prevede la costruzione di un HUB BIOMASSE, cioè di un “impianto pilota” per la formulazione sperimentale di prodotti chimici biologici che potranno poi essere realizzati da aziende che sono interessate ad entrare o potenziare la loro presenza nelle diverse fasi della filiera Biomasse/Bioplastiche. D'altra parte è del tutto evidente che questi possibili nuovi insediamenti produttivi, finalizzati a operare in settori con grandi potenzialità di crescita futura, sarebbero favoriti dalle sinergie che potrebbero derivare dalla localizzazione in un Polo Chimico con strutture e servizi ancora tra i più migliori e più sicuri d'Europa.

1. Gli obiettivi del progetto GLV sono:
 - *Validazione della formulazione a livello di produzione pilota scalabile rapidamente a dimensioni industriali*
 - *Riduzione o ottimizzazione dei costi del prodotto*
 - *Collaborazione con alcune delle aziende per la valutazione delle modalità di interazione con il mercato.*

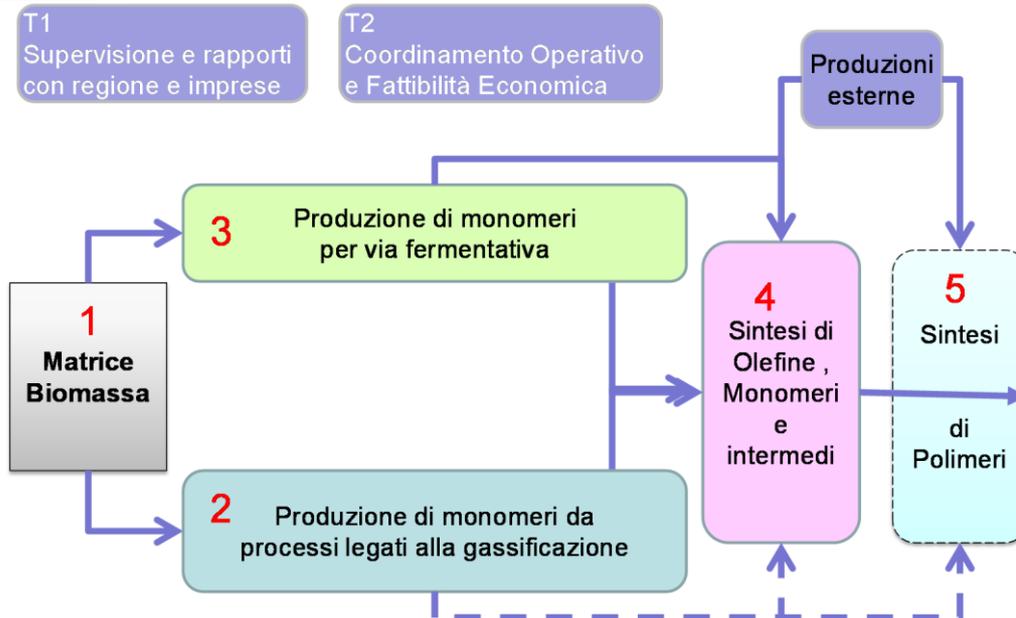
Va sottolineato che si tratterebbe del primo esperimento in Italia (e tra i pochissimi al mondo) nel quale si indagherebbe su tutta la filiera e con un'ampia gamma di materie “prime” sottoposte a verifica. D'altra parte questa forte variabilità è possibile per il grande lavoro già svolto in Regione sia in termini di censimento della materie prime disponibili sia per i molti studi dedicati a singole fasi tecnologiche della filiera.

Attività previste

In sinergia ed in maniera propedeutica al progetto GLV (Prototype e impianto), si è ritenuto fondamentale dare avvio alle fasi di individuazione e mappatura delle

¹ Il progetto GLV P comprende sia gli studi tecnici che la redazione del Business Plan economico-gestionale del laboratorio di ricerca consortile da realizzare nell'area del Petrolchimico, denominato “Green Lab Valley”. Questo progetto, messo a punto da **ASTER-Progetti Strategici**, si inserisce in una delle linee di intervento indicate nel Protocollo sottoscritto l'11 Luglio 2013, dalle Istituzioni, dalle Parti Sociali e dalle Aziende, denominato **“Sviluppo e Rilancio del Petrolchimico di Ferrara”**, in cui si auspicavano azioni e interventi volti a favorire l'insediamento di nuove imprese e la **verifica la fattibilità del Progetto** e denominato **“Green Lab Valley” (GLV)**.

biomasse in ingresso, e contemporaneamente mobilitare le realtà imprenditoriali e istituzionali potenzialmente coinvolgibili nel progetto. In questo modo si è potuto raccogliere i dati necessari per la valutazione della effettiva potenzialità e degli impatti che la realizzazione del GLV può avere sullo sviluppo locale del territorio ferrarese.



In particolare le attività sono consistite in:

- Mappatura qualitativa e quantitativa delle biomasse disponibili in regione, operando ad integrazione dei dati già raccolti ed esistenti in regione, studio delle caratteristiche delle biomasse e della logistica relativa, focalizzandosi sulle realtà imprenditoriali potenzialmente interessate a far parte del progetto e capitalizzando sull'expertise già disponibile presso un laboratorio della Rete Alta Tecnologia dell'Emilia-Romagna (CIRI ENA).
- Analisi preparatorie e predisposizione delle attività sperimentali necessarie a valutare le potenzialità di trasformazione delle biomasse di scarto disponibili in regione presso le strutture del Petrolchimico di Ferrara valorizzando le conoscenze tecniche scientifiche ed economiche del Consorzio Ferrara Ricerche e verificando il potenziale interesse alla partecipazione al consorzio GLV da parte di alcuni trasformatori e degli utilizzatori locali di bioplastiche.

ERVET ha coordinato le attività con particolare riferimento a:

- “Supervisione e rapporti con Regione e imprese (T1);
- “Coordinamento operativo e fattibilità economica (T2) con riferimento al raccordo tra le attività a) e b).

In questa fase preliminare sono stati coinvolti i seguenti soggetti:

ASTER | Supervisione e coordinamento attività progetto GLV

Università di Ferrara, Dip. Scienze della Vita e Biotecnologie | Responsabile delle attività a)

Consorzio Ferrara Ricerche | Coordinatore operativo attività b)

Università di Bologna, CIRI ENA | Responsabile attività a) Matrice Biomasse

Università di Bologna, Dip. di Chimica | Monomeri da Gassificazione

Università di Ferrara, Dip. Scienze della Vita e Biotecnologie | Monomeri da Fermentazione

Università di Ferrara, Dip. Scienze Chimiche Farmaceutiche | Sintesi di olefine, monomeri e intermedi

APM, Spin Off Università di Ferrara | Sintesi di Polimeri

Gli attori da coinvolgere, sia nella fase prototipale sia poi nella partecipazione alla gestione dell'HUB (Impianto/Laboratorio Pilota), vanno dai Consorzi e dai gestori di Servizi Pubblici Locali, che hanno a disposizione le biomasse, fino ai possibili utilizzatori finali delle bioplastiche realizzate nei processi produttivi oggetto di verifica. Per la loro rilevanza sul piano regionale è previsto il coinvolgimento delle multiutility del settore raccolta e riciclaggio rifiuti, il cui ruolo si inquadra nell'ambito delle aziende che dispongono di biomasse di varia origine. In particolare IREN ha aderito alla iniziativa ed in prospettiva HERA potrebbe fare altrettanto.

Le attività svolte in questa fase sono state finalizzate all'ottenimento di:

- 1) Report sulla matrice di disponibilità biomasse in regione, a cura di CIRI ENA
- 2) Analisi preliminare dell'impatto sull'economia locale dell'iniziativa GLV a cura di CFR di cui si riportano di seguito i risultati.

Tali prodotti riportati per intero in seguito, verranno valorizzati nella successiva fase di sviluppo del progetto GLV Prototype.

a cura di Consorzio Futuro in Ricerca

GATE srl spin off UNIFE

LA FILIERA BIOMASSE- BIOPLASTICHE - IMPATTO SULL'ECONOMIA FERRARESE

Indice

1	Il contenuto dello studio.....	9
2	Gli elementi di base dell'analisi.....	9
3	Sipro e il Documento Strategico per il futuro dell'Economia Ferrarese	12
4	Le prospettive del mercato delle bioplastiche.....	14
5	Le osservazioni e le proposte di alcune aziende	16
6	Elementi per la fattibilità dell'impianto/laboratorio pilota	17
6.1	SVEB/GATE SRL Università di Ferrara - SCHEDA.....	21

1 Il contenuto dello studio

Il contenuto di questo Report che riguarda soprattutto *l'Impatto sull'Economia Locale del Progetto Green Lab Valley* e si compone di due attività.

Nella prima lo spin-off UNIFE Gate s.r.l. ha interagito con il CIRI UNIBO per l'individuazione di matrici di biomasse promettenti per caratteristiche e quantità (vedi scheda nella parte finale del rapporto). Abbiamo lavorato allo studio e alla messa a punto di metodologie e test per processare, per via fermentativa, tali biomasse e arrivare a valutare la possibilità di ottenere monomeri utilizzabili nei processi bioplastici. Questa attività aiuterà ad affinare le caratteristiche delle biomasse da utilizzare nella fase di sperimentazione in Laboratorio (avviata a settembre 2015).

La seconda attività ha riguardato la promozione del Progetto BioPlastiche come Iniziativa di Valorizzazione di un'eccellenza territoriale ferrarese in grado di sviluppare progetti innovativi di livello internazionale e di attrarre investimenti di ricerca e di produzione significativi.

In questi mesi abbiamo consolidato, sotto il coordinamento di ERVET, le relazioni con le Istituzioni, le imprese ed i soggetti del territorio (regionale e nazionale) interessati ed operanti lungo l'intera filiera produttiva.

L'obiettivo è contribuire a giungere ad una prima verifica della fattibilità economica e imprenditoriale del Progetto valutando anche sia le prospettive di mercato che la coerenza e la credibilità sia dell'organizzazione produttiva e dei soggetti partecipanti.

2 Gli elementi di base dell'analisi

La proposta è quella di collocare a Ferrara un intervento di sperimentazione applicata finalizzato alla accumulazione e alla messa a punto di nuove tecniche per la produzione di plastica biodegradabile e compostabile di origine completamente naturale. L'idea quindi è muoversi nel campo dei nuovi materiali polimerici sostituendo però la materia prima tradizionale con prodotti derivanti dalla biotrasformazione degli scarti agricoli e dell'industria agroalimentare e, dentro i limiti derivanti dalla normativa, i rifiuti organici.

Si è impostato un ambito di ricerca che partendo dai possibili prodotti finali (resine, tensioattivi, lubrificanti, plastificanti ...) aiuti a rivedere tutta la filiera ripensando l'utilizzo di scarti e sottoprodotti, e verificando la fattibilità tecnica ed economica di una loro trasformazione in materie prime da utilizzare in alcuni processi produttivi di materiali polimerici biodegradabili e compostabili.

Un Piano coordinato in questo ambito permetterebbe di innovare processi e prodotti a valle, con possibili effetti positivi sia a livello imprenditoriale che occupazionale, garantendo nel contempo la riduzione dell'impatto ambientale. E' ormai indiscutibile, infatti, la necessità di andare nella direzione di una carbon footprint nulla o positiva, e di un LCA inferiore in confronto con i prodotti convenzionali (per es. no incenerimento, cattura della CO₂, ecc.).

A titolo esemplificativo elenchiamo alcune possibili famiglie di prodotti:

- Film biodegradabili e compostabili
- Prodotti per applicazioni biomediche e per alimenti
- Packaging e materiali di consumo in agricoltura

L'obiettivo ambizioso del progetto è ripensare completamente la filiera della produzione e delle applicazioni di alcuni monomeri e polimeri, naturalmente selezionando quegli ambiti applicativi coerenti con le biomasse disponibili e i campi produttivi conosciuti dalle strutture di ricerca e industriali coinvolte.

L'uso di biomasse nella produzione di materie plastiche, tensioattivi e composti chimici per i prodotti farmaceutici e per uso alimentare è già un dato di fatto e si basa soprattutto sulla biofermentazione della barbabietola, della canna da zucchero e dell'amido di mais.

Altre biomasse, come eccedenze o scarti di altre produzioni agricole o di allevamento, contengono sostanze utili che possono essere biotrasformate da funghi, lieviti e batteri, oppure estratte e purificate.

I campi applicativi, in sostituzione dei materiali tradizionali di origine chimica o petrolchimica sono però tantissimi e ci sembra che si possano aggregare capacità di analisi e di ricerca applicata utili per affrontare il nodo fondamentale: *verificare per quali e quanti materiali e/o applicazioni la fattibilità tecnica e la sostenibilità commerciale ed economica siano favorevoli.*

Naturalmente tali verifiche dovranno avere una prospettiva di medio-lungo periodo considerando quindi la possibile evoluzione delle normative rispetto agli impatti ambientali e alla salvaguardia della salute, che porteranno inevitabilmente nei prossimi anni a scegliere materiali polimerici e composti organici più sicuri e da fonti rinnovabili. Si propone un approccio molto pragmatico e concreto che tenda a concentrare gli sforzi su applicazioni e prodotti sui quali si hanno punti di forza concorrenziali importanti sia in termini tecnici che per conoscenza dei canali e dei partner commerciali.

Alla base delle proposte contenute in questa memoria c'è la combinazione di tre fattori fondamentali:

- La presenza sul territorio provinciale di un polo chimico di grande tradizione con la presenza di operatori internazionali e strutture di ricerca, soprattutto nel settore delle plastiche, tra le più importanti del mondo. Nei decenni si è inoltre consolidata la presenza di PMI operanti nel campo della trasformazione delle materie prime e del riutilizzo delle materie plastiche o organiche recuperate dal ciclo dei rifiuti
- L'esistenza in loco di aziende agricole e di imprese di trasformazione in prodotti agroalimentari di grandi dimensioni che realizzano grandi volumi produttivi ma anche biomasse significative da recuperare e/o riutilizzare
- La realtà di aziende pubbliche che gestiscono la raccolta, il trattamento e il recupero di quantità significative di rifiuti (nel nostro caso organico e verde da una parte e plastiche dall'altra) con metodi che garantiscono buona qualità (come il Porta a Porta) e impianti di trattamento tra i più avanzati della realtà nazionale ed internazionale

Questa memoria cerca di aiutare la combinazione di questi tre fattori cercando:

- di individuare spazi di razionalizzazione delle dinamiche già in essere (migliore combinazione tra scarti e rifiuti disponibili) e loro utilizzo per la realizzazione di nuovi prodotti (bioplastiche, ...) o di riciclati di nuova generazione
- di sensibilizzare e coinvolgere gli imprenditori già presenti su queste produzioni e altri operanti in business paralleli o complementari
- di contribuire alla creazione di nuove filiere organizzative e produttive che applicano quanto teorizzato nelle teorie sulla "green economy" e sull' economia circolare

Non si vuole qui mettere sotto accusa l'utilizzo di queste biomasse per la produzione di energia "rinnovabile" ma chiamare ad una valutazione intelligente e di lungo periodo (quindi sulla probabile riduzione e/o scomparsa degli incentivi pubblici) approfondendo anche quelle traiettorie tecnologiche che dovrebbero consentire un equilibrio tra i diversi utilizzi.

Le priorità dello sviluppo locale e il Progetto GLV

Abbiamo già ricordato l'importanza e la centralità Polo Chimico nella storia ma anche nell'attuale stato dell'economia ferrarese.

La discussione sul futuro del Polo Chimico ha avuto una evidente accelerazione nella primavera del 2013 a fronte di un'ipotesi di forte ridimensionamento del Centro di ricerca "G. Natta" e in generale delle attività legate ai processi innovativi nel nostro sito produttivo sui nuovi materiali polimerici.

Quel confronto, poi risolto con un accordo sindacale, portò anche alla firma di un Protocollo che, tra le diverse misure, prevedeva anche la realizzazione del Green Lab Valley (GLV). Aster e Unife hanno poi provveduto a trasformare quell'indicazione in un Scheda progettuale alla base anche di questo Documento.

3 Sipro e il Documento Strategico per il futuro dell'Economia Ferrarese

La centralità della riconversione e del rilancio del Polo Chimico è stato ripreso nel Documento Strategico dell'Agenzia di Sviluppo Locale SIPRO che, sulla base delle indicazioni delle Istituzioni Locali, hanno inserito **Chimica e Bioplastica** tra i settori strategici.



DALLA STRATEGIA ALL'ATTUAZIONE: IL QUADRO DI SINTESI



	CONOSCENZA NUOVE COMPETENZE, INNOVAZIONE	APERTURA, RETI E ALLEANZE	SOSTENIBILITA', LOW CARBON
CREATIVITÀ E INNOVAZIONE	POT WELFARE: POLITICHE ATTIVE PER LA TERZA ETA': Active ageing, creazione di impresa di servizi, promozione associazionismo POT RICERCA E INNOVAZIONE	TAVOLO NAZIONALE SULLE POLITICHE ATTIVE PER LA TERZA ETA'	
COMPETITIVITA' E RINASCIMENTO MANIFATTURIERO	POT FILIERE S3 creatività, agroalimentare settori strategici locali: chimica, Bioplastica POT ECONOMIA DEL MARE	POT RETI, CISPADANA, IDROVIA, ICT POT SISMA. L'alto ferrarese	POT SVILUPPO RURALE/ LEADER POT LOW CARBON efficienza energ. privata APEA efficienza energ pubblica PAES
ATTRATTIVITÀ E ACCOGLIENZA	POT AGENDA URBANA POT TURISMO LA COSTA	POT TURISMO LA CULTURA E LA CITTA'	POT TURISMO DELTA PO

La comunità economica ferrarese sta chiedendo alla Regione Emilia_Romagna di chiedere un confronto al Governo e alle aziende chimiche nazionali e multinazionali perché, tenendo conto del fatto che le società di produzione di plastica e gomma stanno fornendo performance economiche notevoli usino questo tempo favorevole per tentare di mettere in sicurezza il sistema di produzione che si trova nei quattro siti rimasti nel centro nord.

Ecco alcune proposte da approfondire:

1. mantenere il cracking di Marghera perché i prodotti che realizzano hanno mercato e sono redditizi)
2. incrementare la capacità produttiva dell'impianto Polietilene di Ferrara (dentro il perimetro Eni o fuori di esso), perché migliorerebbe ulteriormente i margini operativi.
3. Completare l'investimento sugli elastomeri nei tempi previsti dalla stessa Eni
4. Affiancare all'investimento elastomeri, una forte ricerca di sviluppo prodotti e marketing atti ad arrivare sul mercato europeo al momento opportuno

Il rilancio delle condizioni generali dell'industria chimica, va accompagnato dallo sviluppo delle iniziative che nei territori stanno trovando concretezza in merito alla c.d. Chimica Verde.

SVILUPPO DI ATTIVITÀ PROPEDEUTICHE ALLA REALIZZAZIONE DI UN HUB BIOMASSE LOCALIZZATO NEL PETROLCHIMICO DI FERRARA

Si tratta da un lato di iniziative aziendali autonome che possono trovare nei due poli chimici presenti in regione, attraverso le strutture di ricerca delle società insediate, una collaborazione con il sistema delle Università e della ricerca applicata, nella transizione della chimica tradizionale verso produzioni rispondenti a criteri più selettivi e a norme più stringenti che l'Unione Europea sta imponendo sulle applicazioni dei materiali plastici.

Il Green Lab Valley può rappresentare uno degli ambiti sperimentali nei quali attuare questa collaborazione tra soggetti pubblici e privati, in stretto collegamento con le istituzioni locali e nazionali.

D'altra parte la possibile partecipazione ai Bandi sui Fondi Europei del POR/FESR 2014-2020 (Innovazione e Ricerca, Risparmio ed efficientamento energetico, ...) è un'altra opportunità offerta sia alle aziende che agli Enti Locali.

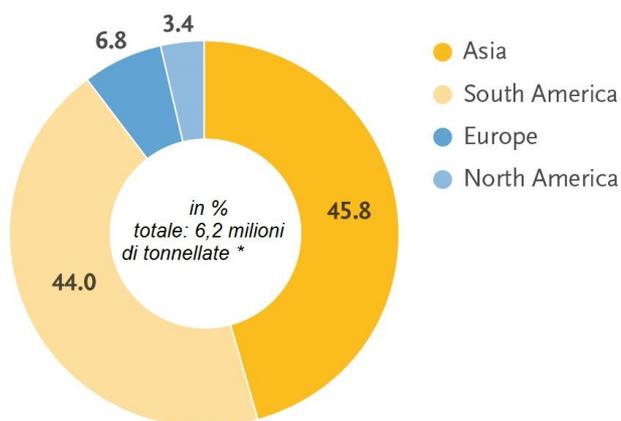
Va inoltre ricordata la Legge Regionale 14/2014 che promuove l'attrazione e la competitività del sistema economico dell'Emilia-Romagna prestando grande attenzione ai temi ambientali e alla sostenibilità delle nuove produzioni. Per fare questo la Legge prevede la stipula di Accordi di Programma regionali di Sviluppo, sia per nuovi insediamenti che per riconversioni, che si caratterizzino, oltre che per la capacità di innovazione, per la sostenibilità ambientale e sociale.

4 Le prospettive del mercato delle bioplastiche

Secondo gli ultimi dati elaborati dall'Institute for Bioplastics and Biocomposites (ifBB) dell'Università di Hannover, il mercato delle bioplastiche è destinato a crescere nei prossimi anni a ritmi sostenuti, per arrivare a una capacità produttiva installata intorno a 6,2 milioni di tonnellate nel 2017, contro le attuali 1,4 milioni di tonnellate. Gran parte della produzione, circa 5,1 milioni di tonnellate, sarà però costituita da "bioplastiche biobased" non biodegradabili, come il polietilene verde o il bioPET.

La quota restante, pari a circa un milione di tonnellate annue, sarà rappresentata da polimeri biodegradabili (in particolare PLA acido polilattico e PHA poliidrossialcanoati), che oggi sono prodotti in quantità di circa 600.000 tonnellate all'anno. A quanti si preoccupano se la crescita del mercato attesa nei prossimi anni avrà un impatto rilevante sul consumo di terreno agricolo, i ricercatori dell'ifBB danno una risposta tranquillizzante: l'impatto non sarà significativo, perché a oggi sono destinate a coltivazioni per questi usi solo lo 0,02% delle aree agricole disponibili a livello mondiale e non si prevede un incremento sostanziale neppure con la crescita produttiva ipotizzata.

Capacità produttiva mondiale di bioplastiche nel 2017 (per area geografica)



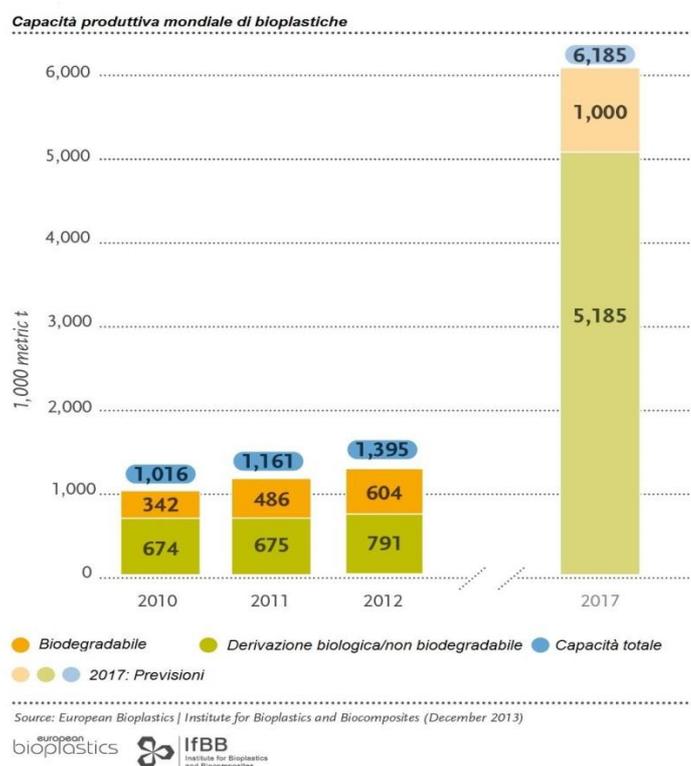
* L'Australia non è inclusa, data la sua bassa capacità produttiva nel settore (meno dello 0,1%)

Source: European Bioplastics | Institute for Bioplastics and Biocomposites (December 2013)



Per quanto riguarda le principali aree di sviluppo nella produzione di bioplastiche, biodegradabili e non, Sud America e Asia si contenderanno la supremazia, potendo contare su materie prime e mercati finali in forte espansione: le quote di mercato saranno per le due aree geografiche, rispettivamente, del 44 e 45,8%. Mentre l'Europa si fermerà al 6,8% e il Nord America al 3,4%. Ciò non toglie che lo sviluppo del settore potrebbe avere riflessi positivi sull'economia e sull'occupazione anche in Europa, soprattutto nelle aree rurali, oltre a costituire un bagaglio di conoscenze tecnologiche utili alle future generazioni. «Per rimanere competitiva lungo l'intera filiera, l'Europa deve intensificare i suoi sforzi», commenta François de Bie, presidente di European Bioplastics, l'associazione europea dei produttori di bioplastiche. Dal punto di vista dei diversi settori applicativi, oltre all'imballaggio – che è il principale mercato per questi materiali,

con consumi già consolidati – sono attesi in forte crescita anche fibre e componentistica per l'auto e l'industria elettronica.



Un altro studio di mercato, pubblicato dalla società internazionale di consulenza Ceresana, afferma che il potenziale di questo settore è ancora inespresso a causa delle perplessità e dei dubbi che trasformatori e consumatori nutrono sulla lavorabilità e sulle prestazioni dei nuovi materiali "green". Ma grazie alla riduzione dei costi di produzione, frutto di economie di scala e di miglioramenti dei processi, molti dubbi saranno superati. Inoltre, l'Europa vale oggi circa un terzo dei consumi mondiali di bioplastiche: una quota che sarà mantenuta nei prossimi anni anche per il ruolo giocato dal Vecchio Continente nelle attività di ricerca e sviluppo, che faranno superare alcuni punti critici ancora associati alle caratteristiche di questi materiali.

5 Le osservazioni e le proposte di alcune aziende

In questi mesi abbiamo incontrato o scambiato opinioni con almeno una decina di aziende che sono interessate a valutare un possibile coinvolgimento nel progetto ipotizzato in questo documento.

Le aziende sono appartengono a diverse categorie e si collocano lungo tutti gli step della filiera:

- Produttori e grandi commercianti agricoli (Mazzoni, Salvi, Colombarini, Azienda Agricola Diamantina,)
- Gestori del ciclo dei Rifiuti (HERA, IREN e Area e CMV) –
- Trasformatori e produttori agroalimentari (WE.BA. Ferrara Food, Conserve Italia, BIA Cous cous, Andalini Pasta)
- Produttori plastiche (ILPA, Vetroresina Padana, SO.F.TER Ferrara)
- Grandi utilizzatori di imballaggi in plastica (CPR System)
- Vari / produttori di Biogas (ANB, Biogas, Envitec)

Tutti i nostri interlocutori hanno dato la disponibilità ad un confronto per valutare contenuti e modalità di collaborazione al progetto ipotizzato.

Proviamo anche a sintetizzare alcune, prime indicazioni:

1. La riflessione in corso, soprattutto in ambito Regione Emilia-Romagna, con l'approvazione delle Legge sull'**Economia Circolare** e la revisione del **PRGR – Piano Regionale della Gestione dei Rifiuti** può creare le condizioni per dare maggiore ordine ed efficacia ad una serie di mercati di materie seconde che è cresciuto quantitativamente negli ultimi anni (anche per trasformare costi in ricavi, seppur limitati). E' convinzione diffusa che questi mercati paralleli sono ancora troppo frammentati ed episodici.
2. L'incentivazione della *produzione di energia* da biomassa ha fortemente indirizzato le scelte di investimento degli ultimi 10 anni con soluzioni non ottimali e combinazioni tra materie prime e seconde oggi non più sostenibili. La riduzione della quota incentivante sta mettendo in forte difficoltà le imprese operanti in questo comparto.
3. Esistono quindi spazi per nuove opportunità energetiche (biometano) ma anche per altri utilizzi ambientalmente meno impattanti e anche "virtuosi" in termini di "immagine e percezione della società" come le Bioplastiche
4. Grande importanza potrà avere anche l'evoluzione della normativa sia in termini di obbligatorietà di alcuni utilizzi (si veda il caso dei sacchetti biodegradabili per organico, ...) sia per le possibili forme incentivanti delle nuove produzioni

Molte aziende stanno già sperimentando (seppure marginalmente rispetto ai loro fatturati complessivi) progetti che prevedono l'utilizzo di bioplastiche ma naturalmente lamentano la differenza dei costi tra prodotto tradizionale e prodotto derivante da materiale bioplastico (da tre a quattro volte superiore).

Chi esporta ci ha indicato alcuni mercati (per esempio il packaging dei prodotti agroalimentari) dove la sensibilità ambientale dei cittadini potrebbe portare (in alcuni casi già porta) ad accettare anche i maggiori costi.

Alcuni trasformatori che oggi operano, con fatturati significativi, nelle plastiche da riciclo sono interessati a completare la loro gamma di prodotti proposti ai clienti anche con le bioplastiche anche per essere pronti ad un eventuale crescita esponenziale delle singole nicchie di mercato.

Esistono inoltre biomasse particolari sia in campo agricolo che negli allevamenti animali che potrebbero sostenere piccole applicazioni ad alto valore aggiunto (anche in campo farmaceutico e/o cosmetico).

Come si vede siamo di fronte a segnali deboli, a opportunità da sviluppare, a interconnessioni da irrobustire per sistematizzare la filiera, sfruttare al meglio le nuove opportunità tecnologiche e, alla fine, ridurre i costi e conseguentemente il divario di prezzo coi prodotti tradizionali. Sarebbe interessante, anche con il coinvolgimento delle associazioni di categoria, creare un luogo di confronto: il progetto GLV può essere lo stimolo per dare vita ad un **Osservatorio/Coordinamento dei progetti e delle iniziative sulle Plastiche che ha in Sipro la sua sede naturale e nel Comune di Ferrara il principale sponsor istituzionale.**

6 Elementi per la fattibilità dell'impianto/laboratorio pilota

Le considerazioni svolte fin qui giustificano, a nostro avviso, la progettazione e la valutazione della Fattibilità di un Impianto/Laboratorio Pilota, da collocare dentro il Polo Chimico, per studiare filiere "corte" tra biomasse disponibili sul territorio e processi "semplificati" di bioraffineria finalizzati alla produzione di biomonomeri e biopolimeri.

PERCHE' FERRARA ???



La scheda sintetizza i titoli di alcune delle argomentazioni proposte. In particolare la presenza del Centro Ricerche "G. Natta" non è che la testimonianza più avanzata di un know how tecnologico, applicativo e commerciale quasi unico in Europa. Naturalmente questa accumulazione di conoscenze riguarda soprattutto la petrolchimica e la produzione di polipropilene e di polietilene. E' indubbio però, come si è osservato

esaminando i dati di previsione, che il mercato in grande espansione delle bioplastiche deriva dalla sostituzione negli utilizzi tradizionali essenzialmente per ridurre gli impatti ambientali. Quindi se è vero che cambiano alcuni paradigmi tecnologici nella prima parte delle filiera poi gli aspetti applicativi e le logiche commerciali, pur su scale dimensionali molto diverse, sono in gran parte parallele.

Vanno quindi superate anche barriere "culturali" tra i due mondi e dalla contaminazione potranno, a nostro avviso, nascere sviluppi molto interessanti.

IL Polo Chimico dispone inoltre di vaste aree e di molti fabbricati (anche in ottimo stato di conservazione) che potrebbero essere messi a disposizione di un progetto di rivitalizzazione produttiva. Questa disponibilità si accompagna alla dotazione di servizi (garantiti dal Consorzio IFM tra le aziende del Polo) sulla dotazione di energie (elettrica, termica), la rete idrica, le procedure e le strutture legate alla sicurezza e ai controlli. Si tratta di servizi certamente costosi ma che permettono sia di ridurre considerevolmente i tempi di attivazione e garantiscono anche standard altissimi della qualità dell'insediamento.

L'altro elemento, che ci è stato più volte sottolineato nei colloqui con le aziende, è l'affidabilità, l'efficienza e l'impegno di tutti gli operatori locali (dalle istituzioni al sindacato) nel favorire, nel quadro degli strumenti e delle responsabilità, la rapidità e l'efficacia degli investimenti.

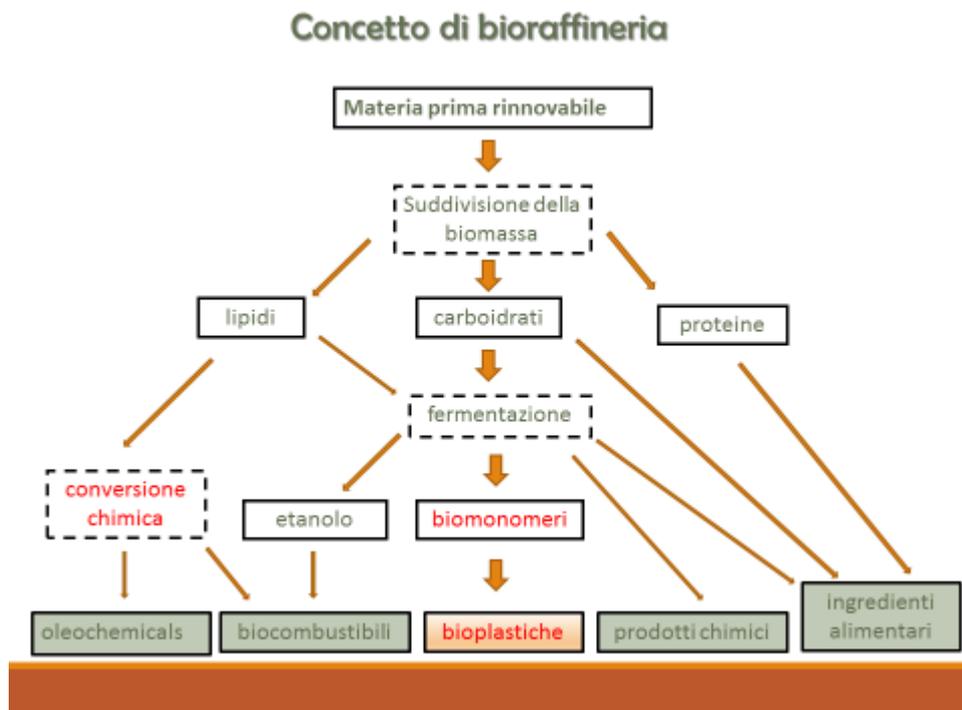
OBIETTIVI DELLA PROPOSTA



Anche qui si prova a schematizzare concetti e proposte emerse anche da colloqui con le imprese. Come si ricava anche dalla studio CIRI questo territorio è caratterizzato dalla disponibilità di consistenti qualità di biomasse derivanti da lavorazioni agricole e agroalimentari. E' inoltre presente una raccolta di rifiuti organici molto avanzata e che da vita ad un compost di ottima qualità. Il progetto GLV_P (che vede una collaborazione tra Università di Ferrara e di Bologna) sta già testando in laboratorio processi fermentativi e di gassificazione delle biomasse per arrivare alla sintesi di monomeri e poi di polimeri da utilizzare, attraverso gruppi di lavoro che vedono la presenza di chimici,

biologi e biotecnologici, nella realizzazione di nuovi prodotti e/o nuove applicazioni di bioplastiche.

Nello schema seguente abbiamo evidenziato in rosso, tra i possibili sottoprodotti delle bioraffinerie, i processi coinvolti nella sperimentazione proposta.



Naturalmente c'è la consapevolezza di muoversi in campi di ricerca fortemente competitivi, con molti prodotti già presenti sul mercato e coperti da brevetti e altre forme di proprietà intellettuale e commerciale ma, per le ragioni esposte nei paragrafi precedenti, la presenza di una storia e conoscenze tecnologiche e commerciali così importanti può consentire di superare quella che molti ricercatori e uomini di azienda ritengono spazi di ricerca ancora poco battuti: le interconnessioni tra ambiti di ricerca e di applicazione tradizionalmente distanti, con linguaggi e tradizioni scientifiche e applicative spesso molto lontane.

Una delle innovazioni che hanno portato grandi ricadute produttive al Polo Chimico di Ferrara (in particolare sul Polipropilene abbinato ad altri materiali attraverso l'utilizzo dei catalizzatori) è stata la realizzazione di IMPIANTI PILOTA in grado di consolidare le conoscenze delle ricerche e degli studi sviluppati in Laboratorio simulando, in scala intermedia, tutti i problemi e le difficoltà del processo produttivo finale.

Questo modello, oggetto di studi e di imitazioni in campo chimico e petrolchimico, rappresenta, non solo dal punto di vista concettuale, la forma organizzativa e funzionale più coerente con le proposte sviluppate in queste pagine.

E' utile completare questa prima riflessione (che sarà oggetto di verifica e di approfondimento durante la realizzazione del Progetto GLV_P e nella messa a punto del Piano di Rilancio e di Diversificazione del Polo Chimico di Ferrara) fornendo alcuni, primi elementi qualitativi e quantitativi come base di discussione tra tutti i possibili soggetti coinvolti.

L'idea è quella di realizzare una Società Consortile alla quale dovrebbero partecipare, con quote variabili, tutte le imprese coinvolte nella filiera (dalle Società o Consorzi che producono/gestiscono quantità significative di scarti/materie seconde/rifiuti trattati ai

possibili produttori di biomateriali fino ai trasformatori finali) e interessati alla partecipazione alla messa a punto dei processi.

Naturalmente, proprio per la composizione così variegata della compagine sociale, è necessario garantire al management una forte autonomia decisionale da combinare però con una programmazione molto oculata delle risorse, soprattutto in fase di start up.

A titolo puramente indicativo abbiamo provato a quantificare alcuni valori di budget come ordini di grandezza delle singole voci sia sul versante delle spese che delle entrate. Sono stati gli stessi imprenditori o manager con i quali ci siamo confrontati a chiederci di poter capire la misura dell'impegno, economico ma anche organizzativo, richiesto come elemento base per valutare una possibile adesione.

Il budget sintetico è su base triennale (il 2017 potrebbe essere l'anno di avvio) ed è espresso naturalmente in migliaia di Euro.

Spese *

* Esclusi gli ammortamenti degli impianti

	1	2	3	
Personale dipendente	250	300	350	
Incarichi/collaborazioni a progetto	150	200	250	
Consulenze, docenze e altri incarichi	150	100	100	
Acquisti materie prime e materiali consumo	200	250	300	
Utenze, energia e varie	100	100	120	
Uso Locali	30	30	30	
Manutenzioni/Altro	120	120	150	
TOTALE	1.000	1.100	1.300	

Ricavi

	1	2	3	
Contributi annuali	300	100	100	
Servizi per le aziende della società	300	250	250	
Servizi esterni	250	300	350	
Progetti di ricerca "personalizzati"	100	200	300	
Contributi da partecipazione e Bandi		100	150	
Licenze e diritti		100	100	
Altri servizi	50	50	50	
TOTALE	1.000	1.100	1.300	

Abbiamo anche provato a quantificare il valore dell'investimento iniziale che, anche qui come ordine di grandezza stimiamo tra i **4 e 6 milioni di Euro** a seconda delle infrastrutture utilizzate e delle attrezzature necessarie per integrare quelle già disponibili nel Sistema di ricerca del Polo Chimico ma anche di UNIFE.

Per completare questo quadro iniziale proponiamo una batteria di indicatori di impatto dell'Impianto/Laboratorio Pilota. Per ogni indicatore vengono avanzate tre proposte di obiettivi attesi a TRE anni. I dati reali ci permetteranno di calcolare un Valore sintetico di performance (range da 1 a 10) , una sorta di voto sul grado di raggiungimento dei risultati previsti nel progetto.

Indicatori quantitativi di risultato dopo 3 anni		Prudente	Intermedio	Ambizioso
1	Dipendenti diretti della società consortile	5	9	15
2	Contratti di lavoro attivati (giovani)	15	25	40
3	Contratti di lavoro attivati (rioccupati)	10	15	20
4	Imprese partecipanti alla società consortile	5	10	15
5	N. Persone coinvolte in formazione /aggiornamento	50	100	150
6	Nuove aziende partecipanti ai progetti	20	40	50
7	Collaborazione con altri Centri di ricerca	5	8	10
8	Partecipazioni a Reti nazionali ed internazionali	5	7	9
9	Importo nuovi Fondi attratti (mil. Euro)	3	5	7
10				

Valore sintetico di performance (media) **0 5 10**

15

All'interno della ricerca GLV_P in fase di realizzazione presso lo SVEB UNIFE sono previsti fondi (assegnati ad ASTER e al Consorzio Futuro in Ricerca) per il proseguimento dei contatti con le aziende e la stesura di un Piano di Fattibilità completo e approfondito. Queste prime indicazioni rappresentano una base di discussione e di confronto.

6.1 SVEB/GATE SRL Università di Ferrara - SCHEDA

A completamento della memoria, dedicata soprattutto agli aspetti economici e produttivi, si allega una scheda sintetica redatta nei mesi scorsi dal gruppo di ricerca sulle Biofermentazioni e dallo spin-off accademico GATE srl per fornire al CIRI dell'Università di Bologna alcune indicazioni rispetto alle biomasse da sottoporre alle prime analisi di Laboratorio.

Va sottolineato che l'avvio del Progetto GLV_P avvenuto all'inizio di settembre 2015, sta già portando alla realizzazione delle analisi e delle prove di laboratorio qui schematizzate.

Produzione di ACIDO POLILATTICO (PLA) da acido lattico prodotto per via fermentativa a partire da biomasse di scarto

FASE I -Produzione di acido lattico per via fermentativa

La produzione di acido lattico per via fermentativa prevede la realizzazione di 4 steps di indagine sperimentale:

SVILUPPO DI ATTIVITÀ PROPEDEUTICHE ALLA REALIZZAZIONE DI UN HUB BIOMASSE LOCALIZZATO NEL PETROLCHIMICO DI FERRARA

1. definizione del substrato ottimale
2. scelta dei microrganismi
3. verifica della strategia di fermentazione
4. miglioramento della produttività

1. definizione del substrato ottimale

Le biomasse di scarto che verranno testate in questa fase saranno scelte in base a due criteri di priorità: la disponibilità territoriale e la stagionalità.

Utilizzando principalmente materiali di scarto dell'industria agro-alimentare territoriale, il principio della disponibilità stagionale dei materiali assume un'importanza fondamentale. Si cercherà di costruire uno schema sperimentale in cui il fermentatore potrà essere alimentato con biomasse diverse a seconda della disponibilità, dosandone l'impiego secondo il criterio del mantenimento costante della concentrazione di nutrienti.

Come biomassa di alimentazione di base a cui miscelare le altre, abbiamo scelto il siero di latte, che contiene il 4-6% di lattosio.

Poiché la maggioranza di LAB non possiede attività cellulolitica o amilolitica, nel caso di utilizzo di biomasse amidacee o ricche di fibra potrà essere previsto uno step iniziale di idrolisi acida o enzimatica per rendere gli zuccheri biodisponibili.

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SCARTI AGRO-INDUSTRIA												
Piselli, fagiolini, mais												
Pesche, albicocche												
Mele, pere, uva												
Carote, ortaggi												
Crusca di riso												
Siero di latte												

La ricetta del terreno sarà costruita a partire dalla caratterizzazione chimica di tutti i substrati come contenuto di zuccheri fermentescibili e fibre, contenuto di azoto organico e inorganico, sali minerali e microelementi, ed integrato sulla base delle specifiche esigenze dei microrganismi. Le integrazioni (es., vitamine, altri sali e/o microelementi) secondo un criterio di *cost-saving*.

➔ **Scopo finale è la costruzione di un terreno complesso a composizione il più possibile costante nel tempo, anche a partire da materie prime diverse.**

2. scelta dei microrganismi

E' noto come i LAB (Lactic Acid Bacteria) e alcuni funghi filamentosi siano i maggiori produttori di acido lattico. I LAB sono classificati in base al loro metabolismo come eterofermentanti e omofermentanti.

La prima indagine sarà effettuata sui batteri presenti nella collezione del gruppo di ricerca, in un secondo momento se necessario si ricorrerà all'acquisto di microrganismi dalle banche internazionali (es., DSMZ, ATCC)

Verranno selezionati solo batteri omofermentanti. Tutti i LAB crescono in condizioni di anaerobiosi.

-LAB in grado di utilizzare siero di latte e biomasse vegetali come substrati preferenziali di crescita:

Lactobacillus acidophilus

Lactobacillus lactis

Lactobacillus plantarum

Lactobacillus leichmanii

Streptococcus thermophilus

Pediococcus acidilactici

-LAB in grado di utilizzare cereali o materiali *starch-based* in generale come substrati di crescita, poiché possiedono una discreta attività amilolitica:

Lactobacillus delbrueckii

Bifidobacterium ssp.

-LAB in grado di utilizzare anche pentosi come substrati di crescita:

Leuconostoc ssp.

-Funghi filamentosi produttori di acido lattico, in condizioni di aerobiosi obbligata:

Rhizopus oryzae

Rhizopus arrhizus

Monilia ssp.

Selezione dei microrganismi alto-produttori di AL:

-prove di crescita in beuta su substrati standard (glucosio, galattosio, fruttosio, saccarosio, eventualmente qualche pentoso). Questi test in bianco sono indispensabili per verificare la eventuale presenza di componenti tossici o inibitori per la crescita dei microrganismi e per definire un *benchmark* di resa in condizioni ottimali.

-prove di crescita in beuta sulle diverse biomasse di scarto scelte

-prove di crescita in beuta su mix di biomasse e con mix di microrganismi: utilizzo di tecniche di disegno sperimentale per selezionare le prove più efficaci

➔ **Scopo finale sarà l'ottenimento della miglior combinazione tra substrati e microrganismi che massimizza la produzione di acido lattico**

3. verifica della strategia di fermentazione

Dopo la realizzazione di una serie preliminare di prove in beuta su piccola scala, verranno effettuato lo scale up su fermentatore da un litro. Verranno testate strategie batch, repeated batch, fed-batch e continua.

In particolare durante la fermentazione, l'acido lattico induce fenomeni di inibizione da prodotto sulle cellule, perciò sarà necessario esplorare alcune strategie di rimozione dell'acido lattico dal terreno.

- Scopo finale sarà la definizione della miglior strategia di fermentazione che assicura l'esaurimento del substrato e l'ottenimento della miglior resa di fermentazione e produttività.

4. *miglioramento della produttività*

Una volta definiti i 3 step precedenti, verrà effettuato il passaggio di scala su fermentatore da 30-50 litri, dove verranno testati i parametri operativi che consentiranno di massimizzare la produttività.

- Scopo finale sarà ottenere un protocollo semi-industriale



Università degli Studi di Bologna

Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale Energia-Ambiente

VALUTAZIONE DEGLI SCENARI RELATIVI ALLA PRODUZIONE DI BIO-PLASTICHE DA BIOMASSE RESIDUALI NELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA

Indice

1	Introduzione.	28
1.1	Scelta delle biomasse	28
1.2	Scelta degli indicatori	29
2	Biomasse disponibili.....	29
2.1	Produzione agricola complessiva.....	29
2.2	Valutazione dei residui della produzione agricola.....	29
2.3	Valutazione dei residui agroindustriali.....	31
2.4	Produzione di siero di latte	32
2.5	Raccolta di oli esausti	32
3	Barriere normative	33
4	Conclusioni	36
	Bibliografia	38

Indice delle Tabelle

Tabella I. Produzione agricola (in tonnellate) della Regione Emilia-Romagna nel 2013. I dati sono suddivisi per tipologia (coltivazioni frutticole, industriali, ortive, leguminose e cerealicole) e per Provincia.	39
Tabella II. Le dodici colture non cerealicole che contribuiscono al 90% del totale regionale.	44
Tabella III. Le quattro colture cerealicole che contribuiscono al 98% del totale regionale.	45
Tabella IV. Principali colture agricole: prodotti, sottoprodotti e tipologie di trattamento.	46
Tabella V. Residui agricoli: percentuali quantità tal quale e sostanza secca.	47
Tabella VI. Residui agricoli: quantità totale di sostanza secca.	48
Tabella VII. Residui agricoli da colture: usi attuali dei residui e valore commerciale approssimativo.	49
Tabella VIII. Residui agroindustriali: caratteristiche e sottoprodotti della lavorazione.	51
Tabella IX. Scarti agroindustriali: quantitativi dalla lavorazione e trasformazione industriale dei prodotti vegetali in Emilia-Romagna.	54
Tabella X. Scarti agroindustriali: modalità di utilizzo.	55
Tabella XI. Scarti agroindustriali: produzione di sottoprodotti delle principali aziende censite nel database BioRefER.....	57
Tabella XII. Produzione totale di formaggi nell'industria lattiero-casearia in Emilia-Romagna.....	61
Tabella XIII. Consegne di latte (fonte AGEA) e stima della produzione di siero per Provincia in Emilia-Romagna.	61
Tabella XIV. Stime di produzione e valore economico di oli e grassi vegetali e animali esausti.....	62

Tabella XV. Elenco sottoprodotti/rifiuti utilizzabili negli impianti a biogas e biomasse. - Tabella 1A del DM 6 luglio 2012..... 63

1 Introduzione.

Questo studio riporta le potenzialità in termini di biomasse residuali disponibili nella Regione Emilia-Romagna, al fine di determinare la fattibilità di filiere di trasformazione – **bioraffinerie** – aventi come obiettivo principale la produzione di bio-plastiche.

Il concetto di bioraffineria è il cuore della IEA Bioenergy Task 42, ed è definito come "la trasformazione sostenibile di biomassa in uno spettro prodotti commerciabili (alimenti, mangimi, materiali e prodotti chimici) ed energetici (combustibili, energia, calore)". In particolare, quindi, una bioraffineria può essere vista come una struttura o un processo che converte la biomassa in materiali purificati e molecole che si traducono in bioprodotto utilizzabili, quali prodotti chimici, combustibili e fibre, che normalmente sono prodotti a partire da combustibili fossili. La Direttiva 2009/28/CE del 23 aprile 2009 definisce la biomassa come la frazione biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui di origine biologica proveniente dall'agricoltura, dall'industria agroalimentare, dalla silvicoltura e da processi affini, comprese la pesca e l'acquacoltura, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani. Ciò significa che il termine biomassa si riferisce a una vasta gamma di materiali organici che possono essere utilizzati nella catena di fornitura delle bioraffinerie.

Nel seguito viene esaminata la disponibilità di prodotti, rifiuti e residui di origine biologica proveniente dall'agricoltura, dall'industria agroalimentare e dalla ristorazione, adatte alla produzione di monomeri attraverso processi fermentativi e processi di gassificazione, previsti in forma sperimentale nell'ambito della Proposta di Progetto denominata Green Lab Valley - Prototype (GLV-P) (ASTER, 2014), iniziato da ASTER per dare seguito ad una delle linee di intervento indicate nel Protocollo sottoscritto l'11 Luglio 2013, dalle Istituzioni, dalle Parti Sociali e dalle Aziende, denominato "Sviluppo e Rilancio del Petrolchimico di Ferrara".

1.1 Scelta delle biomasse

Il consumo italiano di polimeri "vergini" (cioè non provenienti da riciclo) è di 2,8 milioni di tonnellate all'anno (Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile, 2013). Per incidere in modo significativo su questi quantitativi (più dell'1%) è quindi necessaria una produzione annuale di bioplastiche tra 30,000 e 50,000 tonnellate. Considerando una resa del 10% della produzione rispetto alla biomassa secca, un'umidità dei residui del 50% e un tasso di residui del 20% sulla produzione totale (tutti valori abbastanza ottimistici), sono necessari da 3 a 5 milioni di tonnellate di prodotti agricoli e agroindustriali per soddisfare la domanda. Di conseguenza, solo le produzioni che, cumulativamente, arrivano a questo valore sono state prese in considerazione nello studio.

Per quanto riguarda i processi fermentativi, l'interesse si concentra sui residui dell'agricoltura e dell'agroindustria (orto-frutta in particolare), sugli oli esausti e sul siero di latte quale terreno di coltura per i Lactic Acid Bacteria. Di particolare importanza è la disponibilità temporale di questi residui. L'obiettivo è standardizzare un processo in cui i microrganismi siano in grado di utilizzare scarti diversi per produrre monomeri di interesse.

Per quanto riguarda il processo di gassificazione pirolitica, seguito da un trattamento catalitico del syngas, essendo in grado di trattare matrici di natura lignocellulosica, si sono prese in considerazione le potature di alberi da frutto e vigne, oltre alle colture cerealicole e i relativi residui.

1.2 Scelta degli indicatori

Nella scelta dei parametri rilevanti, si è tenuto conto del fatto che la quantità massima di plastica ottenibile da un substrato dipende solo dal numero di atomi di carbonio disponibili, che sono, a loro volta, proporzionali al peso secco (normalmente il carbonio rappresenta il 40-50% della biomassa secca, in dipendenza dal contenuto di ceneri). In mancanza di dati precisi sul contenuto in sostanza volatile (SV), il peso secco risulta essere un buon indicatore "proxy" di quest'ultima. Gli **indicatori quantitativi** scelti per lo studio sono quindi: produzione totale di residui e peso secco.

L'effettiva disponibilità di biomassa residuale da destinarsi alla trasformazione in bioplastiche dipende da numerosi fattori, per la maggior parte indipendenti dalle quantità totali prodotte. In particolare, si sono esaminati alcuni **indicatori di disponibilità**, quali: stagionalità, usi alternativi e barriere normative.

Infine, si è valutato un **indicatore di concentrazione**, tramite l'analisi del numero e della localizzazione delle grandi aziende agroalimentari presenti in regione.

Laddove disponibile, i dati sono **suddivisi per Provincia**, al fine di individuare la collocazione più efficiente dal punto di vista logistico di eventuali impianti di trattamento.

2 Biomasse disponibili

2.1 Produzione agricola complessiva

La produzione agricola dell'Emilia-Romagna, suddivisa per Provincie, è dettagliata nella Tabella I. I dati sono desunti dall'ultima indagine ISTAT disponibile, relativa al 2013 (ISTAT, 2013).

La produzione agricola annuale ammonta a circa 8 milioni di tonnellate di prodotti finali, di cui 2.4 milioni da colture cerealicole. Delle colture non cerealicole, le dodici presentate nella Tabella II, contribuiscono da sole al 90% del totale regionale di questa tipologia, per circa 5 milioni di tonnellate complessive. Nella Tabella III sono presentate le quattro colture cerealicole che contribuiscono al 98% del totale regionale. Solo queste colture sono approfondite in dettaglio nel seguito.

2.2 Valutazione dei residui della produzione agricola

La valutazione dei residui della produzione agricola è stata effettuata incrociando riferimenti di diversa natura, che contengono dati sulle quantità di prodotto non raccolto, percentuali di residui sul prodotto raccolto, percentuali di umidità sui residui, ammontare totale di sostanza secca, ecc.. Le referenze citate riguardano, nella maggior parte dei casi, l'uso energetico dei residui agricoli, tramite digestione anaerobica e combustione. Le tipologie di residui di interesse per la produzione di bioplastiche sono però analoghe, in quanto la parte ortofrutticola umida è adatta a digestione anaerobica e, in alternativa, a processi fermentativi, mentre la parte lignocellulosica, ortofrutticola o cerealicola, è adatta alla combustione e, in alternativa, alla pirolizzazione.

Nelle tabelle elencate nel seguito, sono riassunti i dati disponibili:

- Tabella IV. Colture agricole: prodotti, sottoprodotti e tipologie di trattamento.
- Tabella V. Residui agricoli: percentuali quantità tal quale e sostanza secca.

- Tabella VI. Residui agricoli: quantità di sostanza secca.

La produzione totale di residui agricoli è complessivamente di circa 1,400,000 tonnellate di sostanza secca, di cui 185,000 tonnellate da coltivazioni ortive. La disponibilità effettiva è però legata agli usi alternativi che sono riassunti nella

Tabella VII. In particolare, per quanto riguarda i residui da coltivazioni cerealicole e frutticole è necessario lasciare una parte dei residui agricoli nei campi per evitare la necessità di accrescere l'uso di fertilizzanti di sintesi. Per quanto riguarda i residui lignocellulosici, l'uso attuale, almeno in qualche provincia, è la raccolta per combustione in impianti centralizzati, quali la Centrale a biomasse San Marco Bioenergie Spa di Bando d'Argenta (FE). Inoltre le nuove centrali previste dal programma di riconversione degli zuccherifici richiederanno un'ulteriore conferimento di residui lignocellulosici.

La disponibilità stagionale dei diversi residui agricoli dipende dalle caratteristiche della coltivazione e dal luogo di produzione. La Figura 1 riassume la situazione che vede la produzione di residui da coltivazioni orticole e cerealicole essenzialmente concentrate nel periodo primavera-tardo estivo, e la produzione di residui dalle coltivazioni arboree (frutticole) nell'inverno.

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
POMODORO DA IND.							■	■	■	■		
BARBABIETOLA DA ZUC.							■	■	■			
PATATA COMUNE								■	■		■	■
CIPOLLE				■	■	■	■	■	■	■		
CAROTA								■	■			
UVA DA VINO	■	■	■								■	■
PERO	■	■	■									■
NETTARINA	■	■	■									■
MELO	■	■	■								■	■
PESCO	■	■	■								■	■
SUSINO	■	■	■								■	■
ACTINIDIA	■	■										■
GRANO TENERO						■	■					
MAIS								■	■	■	■	
SORGO DA GRANELLA						■	■					
GRANO DURO						■	■	■				

Figura 1. Disponibilità stagionale dei residui agricoli (ENAMA, 2011) (ENEA, 2009).

2.3 Valutazione dei residui agroindustriali

Nella Regione Emilia-Romagna sono presenti molte grandi industrie attive nel campo della produzione agroalimentare. Ciononostante, una parte consistente della produzione viene lavorata in piccole e medie imprese o cooperative, posizionate a breve distanza dai produttori. Un sommario delle caratteristiche delle lavorazioni e dei residui generati è dato nella Tabella VIII.

Nell'analisi che segue i residui di delle produzioni agroindustriali sono aggregati per tipologia, in quanto non esistono dati per i singoli prodotti, sia perché risulta difficile ottenerli da un punto di vista tecnico, legato alla configurazione ed organizzazione delle linee produttive, sia perché non c'è ad oggi un effettivo interesse per l'esatta quantificazione di questi flussi a tale livello di dettaglio. In particolare, la Tabella IX riassume i quantitativi di scarti dalla lavorazione e trasformazione industriale dei prodotti vegetali in Emilia-Romagna (riferimenti in Tabella). Dal confronto tra i dati di produzione del pomodoro (riferiti al 2010) e quelli relativi alla sua lavorazione, si evince che una frazione del lavorato in regione proviene da fonti esterne. Per i prodotti ortofrutticoli, invece, il consumo fresco è dominante, mentre i dati sull'uva da vino sono bilanciati.

L'utilizzo attuale dei sottoprodotti dell'industria agroalimentare è indicato nella Tabella X. La maggior parte dei sottoprodotti è destinata a mangimistica, produzione energetica e compostaggio. I prezzi di questi materiali non sono attualmente disponibili.

Una raccolta dati più specifica, indirizzata a conoscere nel dettaglio le biomasse di interesse per il Progetto GLV, in particolare i flussi di materia prima e di sottoprodotti, richiedono una procedura diversa e legata a indagini dirette in azienda.

Nel corso del Progetto BioRefER, il Gruppo di Ricerca, autore del presente rapporto, ha eseguito una mappatura delle aziende che operano nelle filiere delle bioraffinerie. In particolare 20 produttori di residui da produzioni agroalimentari sono indicati nella Figura 2. I maggiori tra questi sono descritti nel seguito. Per gli altri, i dati disponibili sono riportati nella Tabella XI. La produzione di residui censita ammonta a 142.000 t/a da lavorazione di prodotti ortofrutticoli, 110.000 t/a da lavorazione di uva da vino e 130.000 t/a da lavorazione di barbabietole da zucchero.

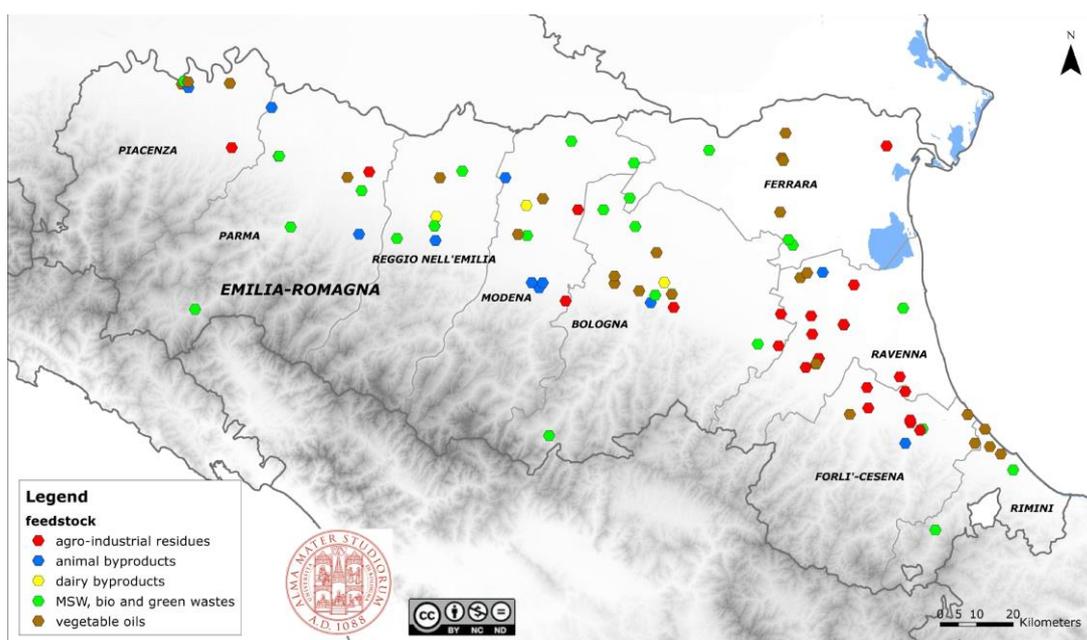


Figura 2. Mappa dei produttori di feedstock (solo le sedi principali delle aziende sono rilevati).

Per **Caviro**, la stima è riferita alle sole uve prodotte dai soci. È ragionevole pensare che altre vengano acquistate anche sul mercato. Il gruppo possiede 8 stabilimenti in Italia, di cui 3 in regione; anche se presumibilmente questi ultimi sono quelli con le maggiori produzioni, non tutte le uve vengono trasformate in Emilia-Romagna. Dal sito web di Caviro si legge: "*i sottoprodotti del processo di vinificazione (mosti, feccia, vinaccia) sono valorizzati per la produzione di zuccheri e succhi d'uva, alcool, tartrato di calcio e acido tartarico, sostanza organica, che, in forma di compost e fanghi, è destinata al mondo agricolo ed infine alla produzione di energia; ogni anno Caviro trasforma oltre 280,000 tonnellate di sottoprodotti*". La quantità di sottoprodotti utilizzati supera quindi di gran lunga quelli relativi alle uve prodotte dai soci, ed è quindi ragionevole supporre che i sottoprodotti lavorati in gran parte provengano da altre uve, oppure che gli stessi sottoprodotti vengano acquistati sul mercato.

Per **COPROB**, la stima per è riferita alla capacità totale dei due impianti produttivi, di cui solo uno situato in Regione, a Minerbio (BO). L'azienda è dotata di 3 impianti di produzione di energia da biogas prodotto dalla digestione anaerobica dei residui dei processi produttivi (polpe surpressate); inoltre, l'azienda ha avviato una collaborazione con la società Bio-On per la sperimentazione di produzione di biopolimeri di tipo PHA dalla fermentazione dei residui di lavorazione.

Per **Fruttage**, la stima è riferita alla capacità totale dei due impianti produttivi, di cui solo uno situato in Regione, ad Alfonsine (RA); dai dati dimensionali e dalle tipologie di prodotti, è ragionevole supporre che lo stabilimento di Alfonsine supporti la totalità della produzione riguardante frutta e pomodoro, ed anche una parte dei vegetali; per questo stabilimento si stima una capacità produttiva di 70,000 t/a con una produzione di 3,500 t/a di residui.

Oroge non fornisce dati sulla produzione di residui. Dal Rapporto di Sostenibilità 2014 si evince che la società è da tempo dotata di una strategia di sfruttamento dei sottoprodotti, e che negli ultimi anni sono stati avviati 3 impianti di produzione di energia da biogas prodotto dalla digestione anaerobica dei residui dei processi produttivi.

2.4 Produzione di siero di latte

Il 77% del latte utilizzato in Regione è dedicato alla produzione di formaggi, in particolare a pasta dura (ISTAT, 2013), come riassunto in Tabella XII. A seguito della lavorazione, tra l'80% e il 95% del latte viene trasformato in siero, con quantità finali superiori al milione e mezzo di tonnellate all'anno.

Si sottolinea il fatto che la gran parte del siero ottenuto dalle lavorazioni casearie (il 95% circa) costituisce a sua volta un prodotto (cosiddetto "siero dolce") attualmente utilizzato dall'industria alimentare e mangimistica. Soltanto una frazione, pari al 5% circa (il cosiddetto "siero acido"), risulta ad oggi inutilizzata.

Una stima delle quantità di siero prodotte per Provincia, riportata in Tabella XIII, è stata effettuata considerando la proporzionalità con le consegne di latte riportate dal CLAL (CLAL, 2014). Più del 90% della produzione si concentra nelle Province di Piacenza, Parma, Reggio Emilia e Modena.

2.5 Raccolta di oli esausti

Il Consorzio Obbligatorio Nazionale di raccolta e trattamento Oli e grassi vegetali e animali Esausti (CONOE) nel suo rapporto annuale fornisce una stima sulla produzione di oli esausti a livello italiano. Le utenze domestiche sono accreditate di una produzione di circa 180,000 t/anno, mentre ristorazione e utenze industriali contano per 100,000 t/anno. Su queste basi

sono state fatte le stime di produzione nella Regione, riportate in Tabella XIV. I dati ARPA sul conferimento domestico mostrano che soltanto una minima parte (il 7%) viene intercettata, mentre a livello nazionale il CONOE ritira il 50% degli oli esausti provenienti da ristorazione e da utenze industriali.

3 Barriere normative

Le legislazioni locali, regionali e dell'Unione Europea possono avere diversi impatti sulla fattibilità di progetti di bioraffinerie e sui risultati, a seconda della natura della materia prima (residui, rifiuti, sottoprodotti, colture energetiche, ecc), degli impianti di trattamento e dei prodotti finali.

Il primo principio guida della Direttiva 2008/98/CE sui rifiuti è la prevenzione (articolo 3 (12)), che include la riduzione della quantità di rifiuti, il riutilizzo e l'estensione dell'arco di vita dei prodotti. Il principio di prevenzione e l'intera gerarchia dei rifiuti (v. Figura 3) può aiutare nell'emanazione di legislazioni specifiche in ciascun Paese, per favorire il riciclo e il recupero di energia.

Il secondo principio guida è l'economia "circolare", un termine generico che indica un'economia industriale rigenerativa, in cui i flussi di materiali sono di due tipi: i nutrienti biologici, progettati per rientrare nella biosfera in modo sicuro, e i nutrienti tecnici, progettati per circolare in modo continuo senza rientrare nel biosfera. Il 7 Luglio 2014 la CE ha emesso la Comunicazione 398 "Verso un'economia circolare: Un programma a zero rifiuti per l'Europa", che affronta rifiuti specifici quali i rifiuti alimentari, e i rifiuti da demolizione. Successivamente, un pacchetto di interventi a favore dell'economia circolare è stato concepito e proposto, con l'obiettivo di aumentare i livelli di riciclo e rafforzare le norme in materia di incenerimento e di discariche. Si compone di sei parti su rifiuti, imballaggi, discariche, veicoli a fine vita, pile e accumulatori e rifiuti di apparecchiature elettroniche.

Gli elementi rilevanti sono i seguenti:

- 1) All'interno di un ciclo di produzione generica un rifiuto è qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfa o ha l'intenzione o l'obbligo di disfarsi. Un residuo è qualsiasi residuo del ciclo di produzione prima della sua classificazione come rifiuto o sottoprodotto.
- 2) Un sottoprodotto è una sostanza o un oggetto, derivante da un processo di produzione il cui obiettivo primario non è la produzione di tale sostanza od oggetto, il cui uso è certo e che può essere utilizzato "direttamente" in un processo produttivo.
- 3) Una volta che una sostanza o un oggetto entra nella catena dei rifiuti sarà considerata e trattata come rifiuto fino alla cessione a titolo definitivo o alla sua distruzione a meno che una procedura "end of waste" (EOW) non sia avviata. I corollari sono che:
 - prodotti e sottoprodotti di rifiuti sono rifiuti;
 - la procedura di "end of waste" rende la sostanza od oggetto una materia prima seconda.



Figura 3. La gerarchia dei rifiuti.

Se i processi sono alimentati da rifiuti, tutti i trattamenti successivi sono soggetti a controlli severi durante la produzione e il trasporto, e i prodotti finali potrebbero essere anch'essi considerati rifiuti. In particolare valgono le regole generali descritte nel seguito.

Chiunque tratti rifiuti è tenuto a tenere un registro dei rifiuti raccolti, trasportati, trattati, smaltiti o esportati, e ad avere un'autorizzazione per gli impianti di smaltimento di capacità (minima) obbligatoria definita a livello comunitario. Le registrazioni sono verificate lungo tutto il ciclo di vita dei rifiuti.

Ai sensi dell'articolo 6 (1) e (2) della direttiva quadro sui rifiuti (2008/98/CE), taluni rifiuti specifici cessano di essere tali quando hanno subito un'operazione di recupero (riciclaggio incluso) e soddisfino criteri specifici in linea con le condizioni di legge. In particolare:

- la sostanza o l'oggetto è comunemente utilizzato per scopi specifici;
- esiste un mercato o una domanda per la sostanza o l'oggetto;
- l'utilizzo è legale (la sostanza o l'oggetto soddisfano i requisiti tecnici per gli scopi specifici e rispettano la normativa e gli standard esistenti applicabili ai prodotti);
- l'uso non porta a impatti complessivi negativi sull'ambiente o sulla salute umana.

I Paesi possono decidere, caso per caso, se alcuni rifiuti cessano di essere rifiuti, tenendo conto della giurisprudenza applicabile. Tali criteri sono stati fissati, per ora, per il ferro, l'acciaio, l'alluminio, il rottame di vetro e il rame.

In Italia la procedura "end of waste" può essere realizzata in quattro modi, secondo il Decreto Legislativo n.152/2006:

- 1) Con ordinanza del Ministero dell'Ambiente (art.184-ter (2) del DL 152/2006), ai sensi dell'art. 17 (3) Legge n.400/1988.
- 2) Secondo il Decreto Ministeriale 12 giugno 2002, n. 161 che definisce le norme per il recupero di materie prime seconde recupero da rifiuti.
- 3) Con un'autorizzazione rilasciata dalla Regione o dalla Provincia ai sensi degli Art. 208, 209, 210 del DL 152/2006 che definisce gli standard per il recupero di materia prima seconda da rifiuti.

- 4) Con un accordo settoriale tra le parti economiche, le autorità locali e il Ministero dell'Ambiente ai sensi dell'art. 206 del DL 152/2006 (ad esempio per il recupero di plastica da imballaggio).

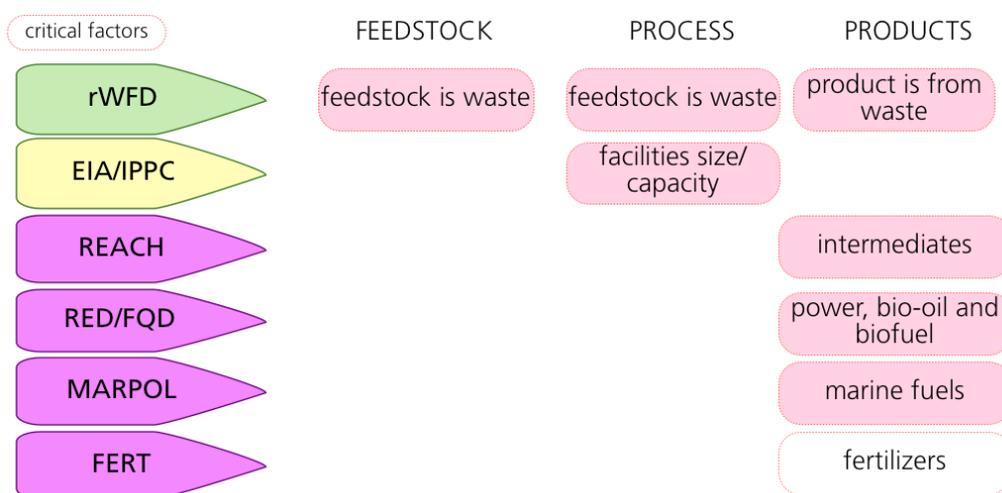


Figura 4. Norme di riferimento per i residui alimentari o altri residui di origine biologica.

L'uso di residui alimentari o altri residui di origine biologica è soggetto a diverse direttive e regolamenti UE, come illustrato nella Figura 4, dove sono indicate le norme di riferimento per feedstocks, processi e prodotti:

- rWFD: Direttiva 2008/98/CE sui rifiuti;
- EIA: Direttiva 85/337/CEE su valutazione di impatto ambientale;
- IPPC: Direttiva 2010/75/UE relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento);
- REACH: Regolamento 1907/2006/CE) su Registrazione, valutazione, autorizzazione e restrizione delle sostanze chimiche;
- RED: Direttiva 2009/28/CE sulle energie rinnovabili;
- FQD: Direttiva 2009/30/CE sulla qualità dei carburanti;
- MARPOL: Direttiva 2012/33/UE per quanto riguarda il tenore di zolfo dei combustibili per uso marittimo;
- FERT: Regolamento 2003/2003 relativo ai concimi nell'UE.

In particolare, per quanto riguarda i rifiuti alimentari sono rilevanti: la Direttiva sui rifiuti (rWFD), la Direttiva 2008/98/CE e il Regolamento (CE) n 1069/2009 su sottoprodotti di origine animale, così come i loro recepimenti nella legislazione nazionale. Ad esempio, il digestato soddisfa i criteri nazionali "end of waste" ed è considerato avere lo status di "pienamente recuperato" ai fini della rWFD, cosicché non è più un prodotto di scarto e non è quindi soggetto ai controlli relativi alla gestione dei rifiuti.

In linea generale, come specificato nella Tabella XV, tutti i residui trattati in questo rapporto possono essere configurati come sottoprodotti e non come rifiuti. Il problema principale resta la norma richiamata sopra (Art. 6 (1) e (2) della 2008/98/CE), che prevede, per i sottoprodotti, la certezza di utilizzo della sostanza o dell'oggetto nel corso dello stesso o di un successi-

vo processo di produzione o di utilizzazione da parte del produttore o di terzi. È importante dunque che il produttore segua una procedura tale da garantire, dall'origine e fino al momento della stipula del contratto con l'utilizzatore, che il residuo sia prodotto e gestito in modo tale da non ricadere nella categoria dei rifiuti.

Infine, è rilevante la classificazione dei sottoprodotti sulla base del regolamento sui sottoprodotti animali, Regolamento CE n. 1069/2009, e i sottoprodotti menzionati nella Tabella 1A del DM 6 luglio 2012 (decreto tariffe GSE), come specificato nella Tabella XV. Questa classificazione è rilevante perché introduce nella legislazione italiana una classificazione dei sottoprodotti e li distingue per le categorie individuate dal regolamento sui sottoprodotti di origine animale (CE 1069/2009). Va notato che i sottoprodotti di origine animale sono sottoposti a norme più stringenti in materia di controllo e di tracciabilità.

Rifiuti urbani e fanghi di depurazione hanno bisogno di autorizzazioni speciali e controlli più severi. Ad altri sottoprodotti contenenti sostanze organiche, come specificato all'Art.5 della direttiva 2008/98/CE, non si applicano disposizioni particolari. La Direttiva REACH si applica invece se il processo produce sostanze o intermedi per l'industria chimica.

- Gli impatti normativi possono tradursi in:
- limitazioni di impiego come materia prima,
 - (non) disponibilità o limitazioni nell'uso del sito a causa di specifiche prescrizioni delle autorità locali sorte in fase di autorizzazione
 - costi aggiuntivi relativi a trasporti, lavorazione, e/o limitazioni nell'uso dei prodotti finali.

4 Conclusioni

Alcune conclusioni sono possibili:

- 1) In Regione esiste una produzione di residui agricoli per circa 1.400.000 t/a, di cui circa 100.000 t da colture ortofrutticole, 80.000 t/a da coltivazione di barbabietola, 190.000 t/a da coltivazione di frutta e uva da vino, e 1.000.000 t/a da coltivazione di cereali. Questi residui sono in generale disponibili "sul campo", e quindi scarsamente concentrati e soggetti a variabilità annuale anche rilevante.
- 2) La produzione di residui agroindustriali in Regione è di circa 530.000 t/a, di cui 130.000 t da lavorazione di prodotti ortofrutticoli, 170.000 t/a da lavorazione di uva da vino e 230.000 t/a da lavorazione di barbabietole da zucchero. Questi residui sono relativamente più concentrati e più costanti negli anni a seguito di compensazioni con approvvigionamenti da fuori regione.
- 3) La produzione totale di residui agricoli e agroindustriali è meno della metà rispetto agli obiettivi delineati nella sezione 1.1 (3-5 milioni di tonnellate di residui), ma costituisce comunque una quantità rilevante e significativa nel panorama nazionale.
- 4) La stima dei quantitativi effettivamente disponibili è legata a diversi fattori, tra cui la necessità di ritorno di carbonio organico ai terreni, l'economicità del sistema di raccolta dei residui agricoli, la conformità normativa per i residui agroindustriali, la concorrenzialità nel prezzo con gli usi alternativi attuali.

Con specifico riferimento all'ultimo punto, l'analisi presentata in questo rapporto non permette una valutazione delle disponibilità effettive da dedicare alla produzione di bioplastiche. Come già ricordato, una raccolta dati che permetta di tracciare i flussi di materia prima e di sottoprodotti, e di realizzare una valutazione economica affidabile, richiede indagini mirate alla

selezione di punti di approvvigionamento specifici e localizzati, con il coinvolgimento diretto delle aziende agricole e agroindustriali.

Bibliografia

- ASTER. (2014). Green Lab Valley - Prototype - Memoria per il Piano Operativo.
- CLAL. (2014). Consegne mensili di Latte. Consultato tramite il sito: http://www.clal.it/index.php?section=consegne_reg_it&year=2014.
- CRPA. (2007). Sottoprodotti agroindustriali, un potenziale da sfruttare.
- ENAMA. (2011). Progetto Biomasse Enama.
- ENEA. (2009). Censimento potenziale energetico biomasse, metodo indagine, atlante Biomasse su WEB-GIS.
- Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile. (2013). L'Italia del Riciclo.
- ISPRA. (2010). Studio sull'utilizzo di biomasse combustibili e biomasse rifiuto per la produzione di energia.
- ISTAT. (2013). http://agri.istat.it/sag_is_pdwout/jsp/Introduzione.jsp?id=8A|11A.
- ISTAT. (2013). Statistiche estimative sulle produzioni agricole vegetali. Consultato tramite il sito regionale: http://statistica.regione.emilia-romagna.it/agricoltura/stat_est.
- ISTAT. (2006). Waste statistics on agriculture, forestry and fishing sectors.
- Rossi, L., Piccinini, S., Soldano, M., & Labartino, N. (2006). Recupero e valorizzazione energetica (biogas) e di materia (fertilizzanti e mangimi) degli scarti organici di origine agro-industriali: indagine qualitativa. Atti di ECOMONDO. 316,1, p. 463-468. Maggioli editore.

Tabella I. Produzione agricola (in tonnellate) della Regione Emilia-Romagna nel 2013. I dati sono suddivisi per tipologia (coltivazioni frutticole, industriali, ortive, leguminose e cerealicole) e per Provincia.

	Coltura	Piacenza	Parma	Reggio Emilia	Modena	Bologna	Ferrara	Ravenna	Forlì-Cesena	Rimini	Emilia-Romagna
Frutticole	UVA DA VINO	52,206	12,248	140,904	143,728	95,558	7,618	399,990	80,427	20,454	953,132
	PERO	1,523	298	12,930	143,303	54,339	249,876	46,157	8,145	200	516,771
	NETTARINA	-	-	539	1,152	18,866	5,768	144,619	42,840	1,044	214,828
	MELO	867	474	2,478	13,104	18,527	82,582	34,436	9,572	300	162,340
	PESCO	499	301	275	3,024	17,159	8,485	69,480	48,767	1,672	149,663
	SUSINO	144	-	-	11,662	12,626	1,904	43,395	8,473	261	78,464
	ACTINIDIA	-	234	165	289	2,898	2,054	56,740	10,243	105	72,728
	ALBICOCCO	190	-	-	1,015	13,806	3,974	20,884	7,539	727	48,135
	LOTO	-	-	-	1,188	1,040	267	8,272	4,332	1,000	16,098
	CILIEGIO	806	-	-	5,060	3,415	159	728	1,401	150	11,718
	OLIVE	3	4	12	21	452	-	1,257	1,376	2,859	5,984
	NOCI	-	-	-	164	321	108	136	375	-	1,104
	UVA DA TAVOLA	195	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industriali	BARBABIETOLA DA ZUCCHERO	41,280	80,060	77,690	144,180	431,856	309,507	76,136	11,343	-	1,172,052

	Coltura	Piacenza	Parma	Reggio Emilia	Modena	Bologna	Ferrara	Ravenna	Forlì-Cesena	Rimini	Emilia-Romagna
	SOIA	2,180	1,140	1,900	2,835	3,055	54,818	2,280	-	-	68,208
	GIRASOLE	690	472	184	285	2,393	2,673	6,830	1,650	224	15,400
	COLZA	212	153	95	1,290	1,008	1,771	756	338	18	5,641
Ortive	POMODORO DA INDUSTRIA	501,290	287,880	46,170	44,020	19,832	350,155	135,720	4,350	800	1,390,217
	PATATA COMUNE	900	900	2,640	2,720	76,425	50,862	43,470	6,043	2,760	186,719
	CIPOLLA	13,650	4,982	2,160	5,850	40,200	5,134	28,125	4,400	-	104,501
	CAROTA	-	-	-	342	-	100,488	1,200	-	-	102,030
	COCOMERO	2,040	1,326	17,100	10,680	1,500	20,181	2,120	-	-	54,947
	LATTUGA	-	392	-	1,015	3,200	-	7,800	17,640	21,200	51,247
	MELONE	1,320	1,600	5,450	8,775	2,658	16,172	448	294	-	36,717
	FAGIOLO FRESCO	9,413	-	-	168	205	6,098	9,450	9,750	1,050	36,134
	ZUCCHINE E ZUCCHE	2,160	1,950	3,990	1,985	3,690	4,200	3,920	5,925	6,400	34,220
	POMODORO DA MENSA	19,900	-	-	1,800	816	-	-	1,170	1,300	24,986
	PISELLO FRESCO	2,265	-	-	243	400	11,196	5,366	440	-	19,910
	RADICCHIO	-	-	-	413	1,260	7,935	3,100	840	540	14,088
SPINACIO	-	-	-	399	480	3,572	3,300	4,800	216	12,767	

Coltura	Piacenza	Parma	Reggio Emilia	Modena	Bologna	Ferrara	Ravenna	Forli-Cesena	Rimini	Emilia-Romagna
INDIVIA	-	341	-	443	1,600	-	-	4,200	1,125	7,709
FRAGOLA	-	-	-	399	-	975	350	5,250	115	7,089
AGLIO	2,150	296	-	216	683	2,688	117	135	-	6,284
SEDANO	-	-	-	490	-	-	-	3,200	1,920	5,610
BARBABIETOLA DA ORTO	-	-	-	-	-	-	4,992	-	-	4,992
FINOCCHIO	-	-	-	341	-	-	252	3,915	400	4,908
MELANZANE	-	-	-	420	-	-	405	456	3,600	4,881
CAVOLFIORE	-	-	-	462	1,094	-	135	1,500	1,000	4,191
ASPARAGO	63	-	-	82	390	3,054	-	314	-	3,902
PREZZEMOLO	-	-	-	-	-	-	903	1,950	-	2,853
BIETOLA DA COSTE	-	-	-	390	612	1,148	330	-	300	2,780
CAVOLO CAPPUCCIO	-	-	-	-	1,140	-	-	805	390	2,335
CAVOLO VERZA	-	-	-	408	-	-	-	608	510	1,526
PEPERONE	-	-	-	300	-	-	-	280	600	1,180
CETRIOLO DA MENSA	-	-	-	-	-	-	-	312	600	912
CARDI	-	-	-	-	-	-	-	772	-	772

	Coltura	Piacenza	Parma	Reggio Emilia	Modena	Bologna	Ferrara	Ravenna	Forlì-Cesena	Rimini	Emilia-Romagna	
	RAVANELLO	-	-	-	-	-	-	-	240	-	240	
	CARCIOFO	-	-	-	-	-	-	-	184	-	184	
	FAVA FRESCA	-	-	-	-	-	-	60	-	-	60	
Leguminose	FAVA SECCA	-	-	114	28	500	-	420	930	275	2,267	
	PISELLO PROTEICO	300	-	-	-	280	224	-	840	113	1,757	
	FAGIOLO SECCO	-	-	-	-	-	989	300	-	-	1,289	
	PISELLO SECCO	-	-	-	-	-	-	1,133	-	-	1,133	
Cerealicole	GRANO TENERO	108,445	78,977	68,290	150,360	181,963	186,797	121,080	56,250	22,200	974,362	
	MAIS	96,625	69,612	71,480	113,850	64,069	365,587	59,431	1,750	490	842,894	
	SORGO DA GRANELLA	860	4,884	5,288	45,600	71,238	26,139	35,710	14,482	4,500	208,700	
	GRANO DURO	8,594	17,106	2,534	5,370	68,299	51,120	38,766	4,600	5,215	201,604	
	ORZO	13,932	9,200	6,372	7,800	26,961	6,935	10,600	14,485	10,550	106,835	
	RISO	-	-	-	2,100	672	33,614	-	-	-	-	36,386
	ALTRI CEREALI	432	1,174	1,083	714	2,786	280	2,735	420	54	9,678	
	SEGALE	20	-	-	-	326	336	1,040	-	-	-	1,721
	AVENA	59	320	-	144	125	135	-	360	300	1,443	

	Coltura	Piacenza	Parma	Reggio Emilia	Modena	Bologna	Ferrara	Ravenna	Forli-Cesena	Rimini	Emilia-Romagna
TOTALE produzione agricola		885,212	576,323	469,842	880,625	1,250,722	1,987,581	1,434,873	410,708	117,535	8,013,421



Tabella II. Le dodici colture non cerealicole che contribuiscono al 90% del totale regionale.

Coltura	Piacenza	Parma	Reggio Emilia	Modena	Bologna	Ferrara	Ravenna	Forlì-Cesena	Rimini	Emilia-Romagna	produzione cumulata	produzione cumulata %
POMODORO DA INDUSTRIA	501,290	287,880	46,170	44,020	19,832	350,155	135,720	4,350	800	1,390,217	1,390,217	24.69%
BARBABIETOLA DA ZUCCHERO	41,280	80,060	77,690	144,180	431,856	309,507	76,136	11,343	-	1,172,052	2,562,269	45.51%
UVA DA VINO	52,206	12,248	140,904	143,728	95,558	7,618	399,990	80,427	20,454	953,132	3,515,401	62.44%
PERO	1,523	298	12,930	143,303	54,339	249,876	46,157	8,145	200	516,771	4,032,171	71.62%
NETTARINA	-	-	539	1,152	18,866	5,768	144,619	42,840	1,044	214,828	4,246,999	75.44%
PATATA COMUNE	900	900	2,640	2,720	76,425	50,862	43,470	6,043	2,760	186,719	4,433,719	78.75%
MELO	867	474	2,478	13,104	18,527	82,582	34,436	9,572	300	162,340	4,596,058	81.64%
PESCO	499	301	275	3,024	17,159	8,485	69,480	48,767	1,672	149,663	4,745,721	84.30%
CIPOLLA	13,650	4,982	2,160	5,850	40,200	5,134	28,125	4,400	-	104,501	4,850,222	86.15%
CAROTA	-	-	-	342	-	100,488	1,200	-	-	102,030	4,952,252	87.97%
SUSINO	144	-	-	11,662	12,626	1,904	43,395	8,473	261	78,464	5,030,716	89.36%
ACTINIDIA	-	234	165	289	2,898	2,054	56,740	10,243	105	72,728	5,103,445	90.65%
Totale colture non cerealicole	656,245	395,050	314,795	554,687	834,283	1,316,638	1,165,512	318,361	74,226	5,629,797		

valori in tonnellate

Tabella III. Le quattro colture cerealicole che contribuiscono al 98% del totale regionale.

Coltura	Piacenza	Parma	Reggio Emilia	Modena	Bologna	Ferrara	Ravenna	Forlì-Cesena	Rimini	Emilia-Romagna	produzione cumulata	produzione cumulata %
GRANO TENERO	108,445	78,977	68,290	150,360	181,963	186,797	121,080	56,250	22,200	974,362	974,362	44.65%
MAIS	96,625	69,612	71,480	113,850	64,069	365,587	59,431	1,750	490	842,894	1,817,257	83.28%
SORGO DA GRANELLA	860	4,884	5,288	45,600	71,238	26,139	35,710	14,482	4,500	208,700	2,025,957	92.85%
GRANO DURO	8,594	17,106	2,534	5,370	68,299	51,120	38,766	4,600	5,215	201,604	2,227,561	93.45%
Totale colture cerealicole	214,524	170,579	147,592	315,180	385,569	629,644	254,987	77,082	32,405	2,227,561		

valori in tonnellate

Tabella IV. Principali colture agricole: prodotti, sottoprodotti e tipologie di trattamento.

Colture		Prodotto principale	Sottoprodotto principale	Tipologie di trattamento
Ortive	POMODORO DA INDUSTRIA	bacche	steli e foglie	processi fermentativi
	BARBABIETOLA DA ZUCCHERO	radice	foglie e colletti	processi fermentativi
	PATATA COMUNE	tuberi	steli e foglie	processi fermentativi
	CIPOLLA	bulbi	foglie	processi fermentativi
	CAROTA	radice	foglie	processi fermentativi
Frutticole	UVA DA VINO	bacche	vinacce, sarmenti	processi fermentativi (vinacce) e/o gassificazione (vinacce, sarmenti)
	PERO	frutti	potature	gassificazione
	NETTARINA	frutti	potature	gassificazione
	MELO	frutti	potature	gassificazione
	PESCO	frutti	potature	gassificazione
	SUSINO	frutti	potature	gassificazione
	ACTINIDIA	frutti	potature	gassificazione
Cerealicole	GRANO TENERO	cariossidi	paglia	gassificazione
	MAIS	cariossidi	stocchi e tutoli	gassificazione
	SORGO DA GRANELLA	cariossidi	paglia	gassificazione
	ORZO	cariossidi	paglia	gassificazione

Tabella V. Residui agricoli: percentuali quantità tal quale e sostanza secca.

Colture		tal quale su prodotto principale (ENAMA, 2011)	intervallo di umidità alla raccolta (ENAMA, 2011)	umidità media	sostanza secca su prodotto principale - calcolato	sostanza secca su prodotto principale (ISTAT, 2006)
Ortive	POMODORO DA INDUSTRIA	n.d.	n.d.	n.d.		3%
	BARBABIETOLA DA ZUCCHERO	n.d.	n.d.	n.d.		7%
	PATATA COMUNE	n.d.	n.d.	n.d.		31%
	CIPOLLA	n.d.	n.d.	n.d.		2%
	CAROTA	n.d.	n.d.	n.d.		2%
Frutticole	UVA DA VINO	15%	18 - 55%	33%	9%	
	PERO	11%	35 - 45%	40%	7%	
	NETTARINA	20%	35 - 45%	40%	12%	
	MELO	10%	35 - 45%	40%	6%	
	PESCO	22%	35 - 45%	40%	13%	
	SUSINO	14%	35 - 45%	40%	8%	
	ACTINIDIA	8%	35 - 45%	40%	5%	
Cerealicole	GRANO TENERO	41%	10 - 20%	15%	34%	
	MAIS	131%	55 - 66% (stocchi) 30 - 55% (tutoli)	55%	59%	
	SORGO DA GRANELLA	120% (ENEA, 2009)	10 - 20%	15%	19%	
	GRANO DURO	97%	10 - 20%	15%	82%	

n.d. = non disponibile

Tabella VI. Residui agricoli: quantità totale di sostanza secca.

Colture		Piacenza	Parma	Reggio Emilia	Modena	Bologna	Ferrara	Ravenna	Forlì-Cesena	Rimini	Emilia-Romagna
Ortive	POMODORO DA INDUSTRIA	15,039	8,636	1,385	1,321	595	10,505	4,072	131	24	41,707
	BARBABIETOLA DA ZUCCHERO	2,890	5,604	5,438	10,093	30,230	21,665	5,330	794	-	82,044
	PATATA COMUNE	279	279	818	843	23,692	15,767	13,476	1,873	856	57,883
	CIPOLLA	273	100	43	117	804	103	563	88	-	2,090
	CAROTA	-	-	-	7	-	2,010	24	-	-	2,041
Frutticole	UVA DA VINO	4,792	1,124	12,935	13,194	8,772	699	36,719	7,383	1,878	87,497
	PERO	105	21	891	9,870	3,743	17,211	3,179	561	14	35,594
	NETTARINA	-	-	65	140	2,289	700	17,545	5,197	127	26,063
	MELO	50	28	144	762	1,078	4,803	2,003	557	17	9,442
	PESCO	66	40	37	402	2,280	1,127	9,232	6,480	222	19,886
	SUSINO	12	-	-	948	1,026	155	3,526	688	21	6,375
	ACTINIDIA	-	11	8	14	139	99	2,722	491	5	3,489
Cerealicole	GRANO TENERO	37,355	27,204	23,523	51,792	62,678	64,343	41,707	19,376	7,647	335,625
	MAIS	56,944	41,025	42,125	67,095	37,758	215,451	35,024	1,031	289	496,742
	SORGO DA GRANELLA	163	928	1,005	8,664	13,535	4,966	6,785	2,752	855	39,653
	GRANO DURO	7,058	14,048	2,081	4,410	56,091	41,982	31,836	3,778	4,283	165,567
TOTALE		125,026	99,048	90,498	169,672	244,710	401,586	213,743	51,180	16,238	1,411,698

valori in tonnellate

Tabella VII. Residui agricoli da colture: usi attuali dei residui e valore commerciale approssimativo.

Colture		% riutilizzo (ISPRA, 2010)	% riutilizzo (ENAMA, 2011)	utilizzi attuali (ENEA, 2009)	utilizzi attuali e relative % (ENAMA, 2011)	disponibilità effettiva per utilizzi diversi da quelli attuali % (ENAMA, 2011)	costo in campo (€/t tal quale) (ENEA, 2009)	prezzo all'ingrosso (€/t) (ENAMA, 2011)
Ortive	POMODORO DA INDUSTRIA	5%						
	BARBABIETOLA DA ZUCCHERO	15%			alimentazione animale 10-20%; interrimento 80-90%			
	PATATA COMUNE	5%						
	CIPOLLA							
	CAROTA							
Frutticole	UVA DA VINO		5%	produzione energetica; riutilizzo in campo (trinciatura, pacciamatura e/o interrimento); rifiuto	interrimento 30-40%; bruciati in campo 30-40%; fascine da ardere 20-40%	45-50%	20	
	PERO				interrati (solo in pianura) 10-20%; bruciati in campo 80-90%		26	
	NETTARINA							
	MELO							
	PESCO							
	SUSINO							
	ACTINIDIA							

Colture		% riutilizzo (ISPRA, 2010)	% riutilizzo (ENAMA, 2011)	utilizzi attuali (ENEA, 2009)	utilizzi attuali e relative % (ENAMA, 2011)	disponibilità effettiva per utilizzi diversi da quelli attuali % (ENAMA, 2011)	costo in campo (€/t tal quale) (ENEA, 2009)	prezzo all'ingrosso (€/t) (ENAMA, 2011)
Cerealicole	GRANO TENERO	0.9	40 - 60%	zootecnia (alimentazione e lettiera); riutilizzo in campo (trinciatura, pacciamatura e/o interrimento); rifiuto	lettiera per ricovero animali 40-50%; bruciata in campo 30-50%; alimentazione animale 5-10%; varie (tra cui industria cartaria) 5-10%	40%	€ 34	€ 60 - 100
	MAIS	0.5	50 - 60% (solo stocchi)	riutilizzo in campo (trinciatura, pacciamatura e/o interrimento); rifiuto	lettiera per ricovero animali (stocchi) 40-50%; alimentazione animale (stocchi) 10-20%; interrimento (tutoli) 70-80%			€ 30 - 50 (stocchi)
	SORGO DA GRANELLA		100%		biodigestione 100%			
	GRANO DURO	0.9	40 - 60%	zootecnia (alimentazione e lettiera); riutilizzo in campo (trinciatura, pacciamatura e/o interrimento); rifiuto	lettiera per ricovero animali 40-50%; bruciata in campo 30-50%; alimentazione animale 5-10%; varie (tra cui industria cartaria) 5-10%	40%	€ 34	€ 60 - 100

Le caselle vuote indicano la non disponibilità di dati

Tabella VIII. Residui agroindustriali: caratteristiche e sottoprodotti della lavorazione.

Prodotto	industria (ENAMA, 2011)	prodotti (ENAMA, 2011)	sottoprodotti (ENAMA, 2011)	% in peso sottoprodotto su materia prima tale quale (ENAMA, 2011)	coefficiente di produzione di scarti da lavorazioni di frutta e ortaggi destinati al consumo fresco e alla surgelazione (CRPA, 2007)	coefficiente di produzione di scarti da trasformazioni industriali di frutta e ortaggi (CRPA, 2007)	sostanza secca %	componenti principali
POMODORO DA INDUSTRIA	trasformazione vegetali	conserve e preparati	polpa (bacche avariate), bucce e semi	2-3%	n.a. per consumo fresco, 10% per surgelazione	2.5-3.7%	15-25% (riferita a buccette e semi, fonte SSICA)	fibre 50%, proteine 18%, lipidi 10%, zuccheri 22%
BARBABIETOLA DA ZUCCHERO	saccarifera	saccarosio	melasso, polpe (fettucce) e melme di defecazione	melasso 4-5%, polpe 5%, melme 10-11%	n.a.	n.a.	65% (riferita a borlanda concentrata di melasso)	lipidi 1% s.s., proteine 31.3% s.s.
UVA DA VINO	enologica e distillatoria	vino e bevande alcoliche	vinacce, raspi, fecce	vinacce vergini 13% (di cui: frammenti di polpa 24-30%, bucce 48-69%, vinaccioli 14-27%), raspi 14-26%, altro 13%	n.a.	n.a.	35-45% (riferita a vinacce vergini)	
PERO	trasformazione frutta	succhi, conserve, preparati	bucce e semi		2.3% (media della trasformazione frutta)	2.1-15.3% (scarti di pelatura, detorsolatura e scarti di pasatrice)		

Prodotto	industria (ENAMA, 2011)	prodotti (ENAMA, 2011)	sottoprodotti (ENAMA, 2011)	% in peso sottoprodotto su materia prima tale quale (ENAMA, 2011)	coefficiente di produzione di scarti da lavorazioni di frutta e ortaggi destinati al consumo fresco e alla surgelazione (CRPA, 2007)	coefficiente di produzione di scarti da trasformazioni industriali di frutta e ortaggi (CRPA, 2007)	sostanza secca %	componenti principali
NETTARINA	trasformazione frutta	succhi, conserve, preparati	bucce e noccioli	noccioli 8%	2.3% (media della trasformazione frutta)	2.6-6.1% polpe e bucce, 4.9-5.4% noccioli	90% (riferita a noccioli)	
PATATA COMUNE	trasformazione vegetali				2% per consumo fresco, 10% per surgelazione	22.0-23.0% (13-14% bucce, il restante 9-10% scarti da selezione in ingresso e puree post cottura)		
MELO	trasformazione frutta	succhi, conserve, preparati	bucce e semi		2.3% (media della trasformazione frutta)	2.1-15.3% (scarti di pelatura, detorsolatura e scarti di passatrice)		
PESCO	trasformazione frutta	succhi, conserve, preparati	bucce e noccioli	noccioli 8%	2.3% (media della trasformazione frutta)	2.6-6.1% polpe e bucce, 4.9-5.4% noccioli	90% (riferita a noccioli)	
CIPOLLE	trasformazione vegetali				2% per consumo fresco, 10% per surgelazione			
CAROTA	trasformazione vegetali				2% per consumo fresco, 10% per surgelazione			

Prodotto	industria (ENAMA, 2011)	prodotti (ENAMA, 2011)	sottoprodotti (ENAMA, 2011)	% in peso sottoprodotto su materia prima tale (ENAMA, 2011)	coefficiente di produzione di scarti da lavorazioni di frutta e ortaggi destinati al consumo fresco e alla surgelazione (CRPA, 2007)	coefficiente di produzione di scarti da trasformazioni industriali di frutta e ortaggi (CRPA, 2007)	sostanza secca %	componenti principali
SUSINO	trasformazione frutta	succhi, conserve, preparati	bucce e noccioli		2.3% (media della trasformazione frutta)			
ACTINIDIA	trasformazione frutta	succhi, conserve, preparati	bucce e semi		2.3% (media della trasformazione frutta)			

n.a. = non applicabile

le caselle vuote indicano la non disponibilità di dati



Tabella IX. Scarti agroindustriali: quantitativi dalla lavorazione e trasformazione industriale dei prodotti vegetali in Emilia-Romagna.

Prodotto	Stima materie prime lavorate anno 2010 (t)	Residui di lavorazione anno 2010 (t)	Produzione (ISTAT) anno 2010 (t)
Pomodoro consegnato all'industria (1)	1,953,029	103,510	1,636,861
Piselli, fagioli, fagiolini (2)	53,200	4,735	66,500
Patata comune (3)	68,000	17,000	219,416
Frutta (pesche, pere, albicocche) (4)	97,500	4,390	717,640
Uva vinificata (1)	874,343	174,870	955,178
Barbabietola da zucchero (supponendo tutto il prodotto lavorato in regione)	1,636,861	230,000 (polpe surpressate)	1,636,861
TOTALE	4,846,072	534,505	5,148,169

(1) Fanfani R., Pieri R. a cura di "Il sistema agro-alimentare dell'Emilia Romagna. Rapporto 2010" Maggioli Editore

(2) Produzioni raccolte nell'anno 2010 (ISTAT) ridotte del 20% per considerare la quota destinata al consumo fresco.

(3) Quantità stimata pari al 40% del totale previsto nell'Accordo Interprofessionale per la trasformazione della patata relativo alla campagna 2010-2011 (Rossi, Piccinini, Soldano, & Labartino, 2006)

(4) Quantità totale stimata sulla base delle quantità che godono di aiuto comunitario (pari a 34.120 t). Si ipotizza lo stesso rapporto tra totale trasformato e quota che gode di aiuto comunitario verificato nell'indagine del 2006, nell'ambito del progetto PRO-BIO

Tabella X. Scarti agroindustriali: modalità di utilizzo.

Prodotto	riutilizzo (ENAMA, 2011)	utilizzi attuali (ENAMA, 2011)	disponibilità teorica (ENAMA, 2011)
POMODORO DA INDUSTRIA		mangimistica, produzione energetica, compostaggio	85-90% (riferita agli scarti dell'intera industria conserviera)
BARBABIETOLA DA ZUCCHERO		mangimistica	
UVA DA VINO	Del 13% di vinacce vergini, solo il 2% viene immediatamente recuperato, mentre il restante 11% è destinato alla distillazione; infine, di questo 11% il 42% diverrà vinaccia esausta. Dei raspi, circa i 2/3 vengono scartati, mentre il restante 33% è destinato alla distillazione e non produce scarti se non in quantità trascurabili.	industria alimentare (distillati, acido tartarico, olio di vinaccioli)	circa 66%
PERO		produzione energetica, compostaggio	85-90% (riferita agli scarti dell'intera industria conserviera)
NETTARINA	"buona parte" (riferita ai noccioli)	produzione energetica, compostaggio	85-90% (riferita agli scarti dell'intera industria conserviera)
PATATA COMUNE		mangimistica	
MELO		produzione energetica, compostaggio	85-90% (riferita agli scarti dell'intera industria conserviera)
PESCO	"buona parte" (riferita ai noccioli)	produzione energetica, compostaggio	85-90% (riferita agli scarti dell'intera industria conserviera)
CIPOLLE		mangimistica	

CAROTA		mangimistica	
SUSINO		produzione energetica, compostaggio	85-90% (riferita agli scarti dell'intera industria conserviera)
ACTINIDIA		produzione energetica, compostaggio	85-90% (riferita agli scarti dell'intera industria conserviera)



Tabella XI. Scarti agroindustriali: produzione di sottoprodotti delle principali aziende censite nel database BioRefER.

Azienda	Dati di produzione	Stima residui prodotti (t/a)	Note
Barilla	1.400.000 t/a - grano duro	14,000	cruscami
	1.300.000 t/a - grano tenero e segale	13,000	cruscami
	130.000 t/a - pomodoro	3,900	bucce e semi
	TOTALE	30,900	La stima è riferita ai 30 siti produttivi del gruppo, di cui 14 in Italia; dei 30 impianti, 9 sono i mulini gestiti direttamente
Caviro	520.000 t/a - uva da vino	72,800	vedi testo
Conserve Italia	20.000 t/a - frutta - Imola (BO)	1,000	La stima è riferita ai soli stabilimenti presenti in regione
	40.000 t/a - frutta - Massa Lombarda (RA)	2,000	
	40.000 t/a - frutta - Barbiano di Cotignola (RA)	2,000	
	80.000 t/a - pomodoro, vegetali e frutta - Ravarino (MO)	3,730	
	60.000 t/a - vegetali - Alseno (PC)	6,000	
	TOTALE	14,730	
COPROB	2.600.000 t/a 2014 - barbabietola da zucchero	130,000	melasso
		130,000	polpe surpressate

Azienda	Dati di produzione	Stima residui prodotti (t/a)	Note
		260,000	melme
	TOTALE	520,000	vedi testo
Fruttage	20.000 t/a - frutta	1,000	
	40.000 t/a - verdura	4,000	
	40.000 t/a - pomodoro	1,200	bucce e semi
	TOTALE	6,200	vedi testo
Orogel	n.d.	n.d.	vedi testo
SFIR group	n.d.	n.d.	
A.R.P. - Agricoltori Riuniti Piacentini	250.000 t/a - pomodoro	75,000	La stima è riferita all'intera rete di produttori, dislocata tra le province di Piacenza, Reggio Emilia, Brescia, Verona, Alessandria, Lodi, Ferrara; gli stabilimenti produttivi sono tuttavia concentrati in provincia di Piacenza
	2.000 t/a - pisello	200	
	TOTALE	75,200	
Agrintesa	260.000 t/a - ortofrutta	13,750	La stima è riferita alla capacità totale dei 18 impianti produttivi, di cui 15 situati in regione; essendo associata ai consorzi di II° grado Caviro e Conserve Italia, è probabile che buona parte della produzione indicata afferisca a tali consorzi
	150.000 t/a - uva da vino	21,000	
	45.000 t/a - pomodoro da industria	1,350	
	TOTALE	36,100	
Cooperativa Terremerse	144.000 t/a - cereali e proteici	1,440	La stima è riferita alla capacità totale della rete dei soci, dislocata tra Emilia-Romagna, Lazio e Basilicata; gli stabilimenti ortofrutticoli sono tuttavia concentrati in Emilia-Romagna (stabilimen-
	168.000 t/a - ortofrutta	12,600	

Azienda	Dati di produzione	Stima residui prodotti (t/a)	Note
	TOTALE	14,040	ti di Faenza (RA), Lavezzola (RA), Mezzano (RA), Imola (BO))
Fruit Modena Group	70.000 t/a - frutta	3,500	Produzione concentrata tra le province di Modena e Reggio Emilia; annovera diverse partecipazioni in importanti strutture, prime fra tutte Apo-Conerpo e Conserve Italia, ed è membro di Valfrutta Fresco, società consortile con la quale commercializza – in Italia e all'estero - prodotti freschi di alta gamma
Granfrutta Zani	55474 t/a - frutta	2,774	Produzione riferita alla capacità totale di ricevimento e stoccaggio dei 5 stabilimenti in regione, in provincia di Ravenna
Gruppo Cevico	130.000 t/a - uva da vino	18,200	La produzione e gli stabilimenti di trasformazione sono concentrati in Romagna
Ital-frutta	15.000 t/a - frutta	750	Ital-frutta è tra le cooperative fondatrici di Conserve Italia, detiene una quota importante delle forniture di prodotti ortofrutticoli ad essa destinati; nell'ottobre del 2008 congiuntamente ad Apo Conerpo, Agrintesa, Fruit Modena Group, Conserve Italia e Cepal, ha costituito "Valfrutta Fresco"
	55.000 t/a - ortive da industria (pomodoro, pisello, mais)	2,750	
	TOTALE	3,500	
La Cesenate	50.000 t/a - pomodoro	1,500	
	30.000 t/a - frutta	1,500	
	2.000 t/a - verdura	200	
	TOTALE	3,200	
Cooperativa Maiscoltori Basso Ferrarese	80.000 t/a - ortive da industria (pomodoro, pisello, fagiolino) e da fresco (cocomero, melone, carota, zucche), cereali (mais, riso e cereali)	n.d.	Vista la diversità delle produzioni e l'assenza di dati di dettaglio, non è possibile stimare le quantità di residui
Natura Nuova	n.d.	n.d.	

Azienda	Dati di produzione	Stima residui prodotti (t/a)	Note
NewLat	43.600 t/a - latte e panna fresca	n.d.	
	120.000 t/a - latte e panna UHT	n.d.	
	6.300 t/a - burro	n.d.	
	8.800 t/a - yogurt	n.d.	
	1.000 t/a - formaggi fusi	5,050	Siero liquido. Produzione riferita al solo stabilimento di Reggio Emilia
Parmalat	n.d.	n.d.	Non disponibili dettagli delle quantità prodotte e degli stabilimenti di produzione
Salvi-UNACOA	112.000 t/a - ortofrutta	n.d.	Non disponibili dati di dettaglio delle quantità prodotte per tipologia e degli stabilimenti di produzione

Tabella XII. Produzione totale di formaggi nell'industria lattiero-casearia in Emilia-Romagna.

Produzione	quantità (t)	latte equivalente per la produzione di formaggi (t)	siero liquido ricavabile per unità di formaggio prodotto (elaborazione su dati CLAL)	siero liquido ricavato dalla produzione di formaggio (t)
A pasta dura	117,117	1,673,100	12	1,422,135
A pasta semidura	145	1,667	10	1,417
A pasta molle	6,178	43,386	6	36,878
Freschi	25,257	150,071	5	127,561
TOTALE	148,698	1,868,225		1,587,991

Tabella XIII. Consegne di latte (fonte AGEA) e stima della produzione di siero per Provincia in Emilia-Romagna.

Provincia	<i>Piacenza</i>	<i>Parma</i>	<i>Reggio Emilia</i>	<i>Modena</i>	<i>Bologna</i>	<i>Ferrara</i>	<i>Ravenna</i>	<i>Forlì-Cesena</i>	<i>Rimini</i>	<i>Emilia-Romagna</i>
Consegna latte (%)	15.4%	32.1%	29.6%	16.3%	4.0%	1.1%	1.0%	0.2%	0.3%	100.0%
Stima produzione di siero (t)	244,571	509,447	470,268	258,278	63,508	17,277	16,276	3,162	5,203	1,587,991

Tabella XIV. Stime di produzione e valore economico di oli e grassi vegetali e animali esausti.

	Italia	Emilia-Romagna
popolazione 1-1-2014 (ab) (fonte: ISTAT)	60,782,668	4,446,354
stima produzione OE domestici 2013 (t) (fonte: CONOE)	180,000	13,167 (stima: 3 kg/ab)
dato raccolta OE domestici 2013 (t) (fonte: ARPA ER)		880
quota mancante raccolta OE domestici (t)		12,287
stima produzione OE non domestici 2013 (t) (ristorazione e industrie alimentari; fonte: CONOE)	100,000	29,722
dato raccolta OE non domestici 2013 (t) (ristorazione e industrie alimentari; fonte: CONOE)	50,000	14,861 (stima: 50% del totale)
quota mancante OE non domestici 2013 (t)	50,000	14,861 (stima: 50% del totale)
valore economico OE (€/t) (fonte: CONOE)	650	

Tabella XV. Elenco sottoprodotti/rifiuti utilizzabili negli impianti a biogas e biomasse. - Tabella 1A del DM 6 luglio 2012.

Sottoprodotti	Classificazione
---------------	-----------------

Sottoprodotti	Classificazione
<p>Sottoprodotti di origine animale non destinati al consumo umano (reg. Ce 1069/2009)</p>	<p>Classificati di categoria 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • carcasse e parti di animali macellati non destinati al consumo umano per motivi commerciali; • prodotti di origine animale o prodotti alimentari contenenti prodotti di origine animale non più destinati al consumo umano per motivi commerciali o a causa di problemi di fabbricazione o difetti che non presentano rischi per la salute pubblica o degli animali; • sottoprodotti di origine animale derivanti dalla fabbricazione di prodotti destinati al consumo umano, compresi ciccioli, fanghi da centrifuga o da separatore risultanti dalla lavorazione del latte; • sangue che non presenti alcun sintomo di malattie trasmissibili all'uomo o agli animali; • tessuto adiposo di animali che non presenti alcun sintomo di malattie trasmissibili all'uomo o agli animali; • rifiuti da cucina e ristorazione; • sottoprodotti di animali acquatici. <p>Classificati di categoria 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • stallatico (escrementi e/o urina di animali, guano non mineralizzato, ecc.); • tubo digerente e suo contenuto; • farine di carne e d'ossa; • sottoprodotti di origine animale raccolti nell'ambito del trattamento delle acque reflue a norma delle misure di attuazione adottate conformemente all'articolo 27, primo comma, lettera c): da stabilimenti o impianti che trasformano materiali di categoria 2; o da macelli diversi da quelli disciplinati dall'articolo 8, lettera e). <p>Classificati di categoria 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tutti i sottoprodotti classificati di categoria 1 ed elencati all'articolo 8 del Regolamento Ce n. 1069/2009.

Sottoprodotti	Classificazione
<p>Sottoprodotti provenienti da attività agricola, di allevamento, dalla gestione del verde e da attività forestale</p>	<p>Effluenti zootecnici, paglia, pula, stocchi, fieni e trucioli da lettiera, residui di campo delle aziende agricole, sottoprodotti derivati dall'espianto, sottoprodotti derivati dalla lavorazione dei prodotti forestali, sottoprodotti derivati dalla gestione del bosco, patate, ramaglie e residui dalla manutenzione del verde pubblico e privato.</p>
<p>Sottoprodotti provenienti da attività alimentari e agroindustriali</p>	<ul style="list-style-type: none"> • sottoprodotti della trasformazione del pomodoro (bucchette, bacche fuori misura, ecc.); • sottoprodotti della lavorazione dei cereali (farinaccio, farinetta, crusca, tritello, glutine, amido, semi spezzati, ecc.); • sottoprodotti della trasformazione delle olive (sanse, sanse di oliva disoleata, acque di vegetazione); • sottoprodotti della lavorazione di frutti e semi oleosi (panelli di germe di granoturco, lino, vinacciolo, ecc.); • sottoprodotti della trasformazione dell'uva (vinacce, graspi, ecc.); • pannello di spremitura di alga; • sottoprodotti della trasformazione della frutta (condizionamento, sbucciatura, detorsolatura, pastazzo di agrumi, spremitura di pere, mele, pesche, noccioli, gusci, ecc.); • sottoprodotti dell'industria della panificazione, della pasta alimentare, dell'industria dolciaria (sfridi di pasta, biscotti, altri prodotti da forno, ecc.); • sottoprodotti della trasformazione di ortaggi vari (condizionamento, sbucciatura, confezionamento, ecc.); • sottoprodotti della torrefazione del caffè; • sottoprodotti della trasformazione delle barbabietole da zucchero (borlande, melasso, polpe di bietola esauste essiccate, suppressate fresche, suppressate, insilate, ecc.); • sottoprodotti della lavorazione della birra; • sottoprodotti derivati dalla lavorazione del risone (farinaccio, pula, lolla, ecc.).

Sottoprodotti	Classificazione
Sottoprodotti provenienti da attività industriali	<ul style="list-style-type: none">• sottoprodotti della lavorazione del legno per la produzione di mobili e relativi componenti.



ERVET Emilia-Romagna
Valorizzazione Economica
Territorio S.p.A.
Via Morgagni, 6
40122 Bologna | Italy
www.ervet.it

